This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

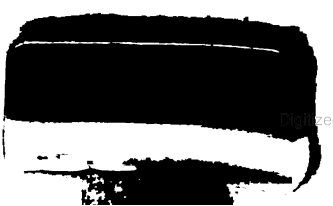
+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

MITTHEILUNGEN

aus dem Gebiete der

THEORETISCHEN ERDKUNDE.

Digitized by Google

Digitized by Google

MITTHEILUNGEN

aus dem Gebiete der

THEORETISCHEN ERDKUNDE.

Herausgegeben

von

1C 167

JULIUS FRÖBEL und **OSWALD HEER**

Doktoren der Philosophie und akademischen Lehrern in Zürich.

ERSTER BAND.

ZÜRICH

BEI ORELL FÜSSLI und COMPAGNIE.

1836.

Digitized by Google

Digitized by Google

DEM

HERRN FREIHERRN

ALEXANDER VON HUMBOLDT,

Dem Ersten,

welcher den grossen Zusammenhang der Naturerscheinungen an der Erde als besondere Aufgabe einer eigenen Wissenschaft aufgefasst hat,

widmen

diesen Band, als ein geringes Zeichen ihrer Hochachtung und Verehrung,

Die Herausgeber.

Digitized by Google

Digitized by Google

Inhalt.

Seite

Entwurf eines Systemes der geographischen Wissenschaften, von Dr. J. Fröbel. Erste Abtheilung 1

— Zweite Abtheilung 121

Ueber den orographischen Begriff des Gebirges, mit Andeutungen zu einer reinen Hypsographie; von demselben 469

Barometrische Höhenbestimmungen, welche zum Theil das Elsass, Rheinbayern, Baden und Würtemberg, vorzüglich aber die Schweiz betreffen; von E. H. Michaelis . 231

Beiträge zur Gebirgskunde der Schweiz. Aus den hinterlassenen Manuscripten J. C. Eschers von der Linth mitgetheilt von seinem Sohne. 1) Reise von Zürich über die Allmannskette an die Linth, ins Sernfthal, über Martinsloch ins Flimserthal und Vorderrheinthal bis Illanz; durchs Lugnezthal über la Greina ins Livinerthal; ins Verzaskerthal, durch dieses hinaus nach Locarno; durchs Val Maggia über den Fusiopass nach Airolo; über den Gotthard nach Zürich. Vom 18. Jul. bis 3. Aug. 1812 173

— 2) Reise aus dem Linththale über den Kistenpass ins vordere Rheinthal; durchs Sunwixerthal über la Greina und durchs Munteraskathal ins Blegnothal; durchs Val Canaria, Val Terma und Val Piora nach Airolo im Livinerthale. Vom 24. bis 30. August 1816 537

Anzeige eines der wichtigsten Ergebnisse der Untersuchungen des Herrn Venetz über den gegenwärtigen und frühern Zustand der Walliser Gletscher; gelesen zu Luzern in der Versammlung der Allgemeinen schweizerischen Naturforschergesellschaft am 29. Juli 1834 von Johann von Charpentier. Mit spätern Zusätzen des Verfassers 482

Digitized by Google

Seite

Das Verhältniss der Monocotyledonen zu den Dicotyledonen in den Alpen der östlichen Schweiz, verglichen mit demjenigen in andern Zonen und Regionen; von Prof. Osw. Heer 99

Die Vegetationsverhältnisse des südöstlichen Theils des Cantons Glarus; ein Versuch, die pflanzengeographischen Erscheinungen der Alpen aus klimatischen und Bodenverhältnissen abzuleiten; von demselben 279

Geographische Verbreitung der Käfer in den Schweizeralpen, besonders nach ihren Höhenverhältnissen; von demselben. Erster Theil: Canton Glarus 36

— Zweiter Theil: Rhätische Alpen 133

Einfluss des Alpenklima's auf die Farbe der Insekten; von demselben 151

Entomologische Nachrichten aus Südwest-Sibirien von Hrn. Staatsrath Dr. Gebler in Barnaul 589

Beiträge zu einer Faunula des Urserenthales in Hinsicht der Wirbelthiere; von Prof. Schinz 112

Gedanken über die vortheilhafteste Methode, Gebirgsgegenden, insbesondere das Hochgebirge, schleunig aufzunehmen; von M. 496

Digitized by Google

VORWORT.

Seitdem Alex. von Humboldt die allgemeine Naturlehre der Erde als den grossen Gegenstand des wichtigsten Theiles seiner Forschungen bezeichnet hat, ist die Thätigkeit vieler Naturforscher auf die verschiedenen Zweige dieser Wissenschaft gerichtet worden, die zwar bis jetzt nur noch in vereinzelten Anfängen existirt, in der sich aber doch schon die Vereinigung der allgemeinsten Resultate aller Naturwissenschaften, wie in einem Brennpunkte, erkennen lässt. Indem wir mit vorliegendem Hefte eine Reihe von Abhandlungen aus diesem wissenschaftlichen Gebiete eröffnen, ist es unser Wunsch, so weit unsre schwachen Kräfte reichen, theils zur Vermehrung des Schatzes der dahin einschlagenden Wahrheiten, theils zur Vereinigung vereinzelter Wahrnehmungen und Ideen beizutragen. Von der Aufnahme, welche unser Unternehmen bei sachkundigen Männern findet, wird es abhängig sein, ob wir demselben eine dauernde Fortsetzung geben. Fänden Gelehrte, die in demselben wissenschaftlichen Gebiete thätig sind, unser Streben ihrer Mitwirkung würdig, so würden wir trachten diese Blätter, wenigstens in einer gewissen Ausdehnung, zu einem Organe der Mittheilung für die gesammte theoretische Erdkunde zu machen. Dieser Name hat uns der zweckmässigste geschienen für eine Wissenschaft, welche bisher bald

Digitized by Google

Physik oder Naturlehre der Erde, bald — im ausgedehnten Sinne des Wortes — Geologie oder Geognosie genannt worden ist, und deren letzter, wenn auch noch entfernt liegender Zweck in einer umfassenden Theorie der Erde beruht.

Hieraus ergibt sich von selbst, welche einzelne Fächer in den Bereich unserer Mittheilungen fallen. Sie sind: mathematische und allgemeine physikalische Erdkunde, allgemeine und specielle physische Terrainlehre (Orographie und Hydrographie); Geognosie und Mineralgeographie; Meteorologie und Klimatologie; Pflanzengeographie; Thiergeographie; Ethnographie.

Zürich, im Februar 1834.

Die Herausgeber.

Digitized by Google

Entwurf eines Systemes der geographischen Wissenschaften, von Dr. Julius Fröbel.

I.

Wesen und Verhältniss der geographischen Wissenschaften im Allgemeinen.

„Es giebt vielleicht", sagt Bory St. Vincent, „keinen Zweig des menschlichen Wissens, welcher mit solcher Verworrenheit bearbeitet worden wäre, wie die Geographie, eine Wissenschaft, die man als noch ganz in ihrer Kindheit betrachten kann." — Allerdings ist, seit dieses Urtheil ausgesprochen wurde, für die Geographie nicht Unbedeutendes geleistet worden, und besonders haben die geistreichen und gelehrten Arbeiten Ritter's auf das Schicksal derselben einen umfassenden Einfluss ausgeübt und eine Schule hervorgerufen, von welcher sie unbestreitbar auf eine würdigere Weise aufgefasst wird, als es je vorher geschah; allein dieser Schule ordnen sich demungeachtet keineswegs alle neuern Behandlungsweisen dieser Wissenschaft unter. Noch in diesem Augenblicke hat die geographische Gesellschaft in London es für nützlich gehalten, die Grundsätze der Behandlung der Geographie zum Gegenstande einer ihrer neuesten Preisaufgaben zu machen.[1]) Die Sache rein historisch genommen, ist also so viel ausgemacht, dass die Erörterungen über diesen Gegenstand nicht als abgeschlossen betrachtet werden können und ein Beitrag zur Aufklärung desselben nicht gerade zu spät kommt. Eben so wenig würde sich die Behauptung

1) „An exposition of the actual state of Geography in its present various departments, showing what remains to be done in order to give the science all the exactness of which it is susceptible."

Digitized by Google

vertheidigen lassen, dass es zu einer durchgreifenden formalen Ausbildung der Erdkunde nach dem Stande ihres materialen Theiles noch zu früh sei. Gerade für eine Wissenschaft, wie die genannte, deren Material aus einer überwältigenden Masse empirischer Einzelnheiten besteht, ist es von der höchsten Wichtigkeit, dass der Gesichtspunkt festgestellt werde, unter dem die einzelnen Thatsachen aufgefasst werden müssen, wenn ihre relative Bedeutsamkeit soll beurtheilt werden können. Die Literatur der geographischen Handbücher zeigt der Beispiele leider ziemlich viele, dass die interessantesten Einzelnheiten unbeachtet geblieben, die unbedeutendsten aber mit unfruchtbarem Fleisse zusammengetragen worden sind. Sehr passend kann man daher auf die Geographie, selbst noch in ihrem jetzigen Zustande, anwenden, was Alex. von Humboldt in Bezug auf einen ihrer besondern Zweige, oder, wenn man lieber will, auf eine verwandte Wissenschaft sagt: „Hier wie in allen Aggregaten empirischer Kenntnisse, die zu früh Wissenschaften genannt worden sind, kommt es auf eine richtige Ansicht dessen an, was aus den wohlgeordneten Einzelnheiten gefolgert werden darf."

Nach diesen Betrachtungen kann es nicht ausser der Zeit erscheinen, wenn der Versuch gewagt wird, der Erdkunde durch Bestimmung ihres ihr nothwendig aus der Idee der Wissenschaft zukommenden Inhaltes und Umfanges eine sichere Basis zu geben, und für die Aufführung ihres Gebäudes über dieser die wichtigsten architektonischen Regeln aufzusuchen.

Vor allen Dingen ist es bei einem solchen Versuche von Wichtigkeit, dass man sich über die Idee der Wissenschaft verständigt. Diese Idee aber kann nicht wohl gleich von Anfang als Resultat spekulativer Betrachtungen hingestellt werden, sondern ist zunächst auf historischem Wege in ihrer Entstehung und Entwickelung zu beobachten; denn der Einzelne macht keine Wissenschaft, obschon er dazu beitragen kann, aufzuklären, worauf eigentlich die sich in wissenschaftlichen Versuchen aussprechenden geistigen Richtungen hinauswollen. Erst nachdem dieses letztere geschehen ist, kann die als vorhanden nachgewiesene Idee der Wissenschaft an den Prüfstein einer allgemeinen Methodik gebracht werden.

Digitized by Google

1. *Kritischer Ueberblick der bisherigen Auffassungsweisen der Geographie.*

Schon in den ersten Spuren ihres Entstehens zeigt die Geographie zwei Richtungen, die sich allerdings unter einem allgemeinern Begriffe zusammenfassen lassen, aber bisher fast nur aus einem dunkeln Tackt und einer auf diesem beruhenden Gewohnheit als zusammengehörig betrachtet worden sind. Die eine Richtung nämlich bezieht sich gleich ursprünglich auf die Vorstellung von der Erde als einem Ganzen und enthält in ihren ersten Anfängen den Keim der jetzt sogenannten mathematischen und physikalischen Geographie; die andere, welche sich auf die Kenntniss der verschiedenen Völker der Erde und der Merkwürdigkeiten der von ihnen bewohnten Länder bezieht, fasst die in der Wirklichkeit gegebene Verknüpfung von Land und Volk, also Mensch und Erdboden, ins Auge. Diese letzte enthält also die ersten Anfänge der historischen und politischen Geographie.

So liegt in den ersten Elementen schon die Auffassung des geographischen Stoffes nach zwei verschiedenen leitenden Ideen; und wenn später die Geographie in natürliche und bürgerliche eingetheilt wird (*Geographia naturalis* und *civilis*, welches letzte von verschiedenen Schriftstellern auch durch *géographie sociale* und *geographia morale* gegeben worden ist), so beruht diese Eintheilung keineswegs in einer Vertheilung des Materials der Wissenschaft, sondern in einer Behandlung eines und desselben Materials nach eben diesen zwei verschiedenen leitenden Ideen. Dies ist aber von Wichtigkeit; denn wenn jede Wissenschaft einen ihr nothwendig zukommenden Typus haben muss, so kann, so bald ein und derselbe wissenschaftliche Stoff nach verschiedenen leitenden Ideen ausgeprägt wird, nur die eine der entstehenden wissenschaftlichen Formen jenen nothwendigen Typus enthalten. Diese eine Form giebt dann die Wissenschaft in ihrem reinen Wesen (z. B. reine Mathematik, reine Chemie), und ihr Kriterium wird sein, dass die leitende Idee mit dem Materiale der Wissenschaft selbst gegeben ist, während bei jeder andern Auffassungsweise die leitende Idee in einem, dem wissenschaftlichen Materiale fremden wissenschaftlichen Zwecke ihren Ursprung hat.

Digitized by Google

Mit dem hier Ausgesprochenen trete ich allerdings dem herrschenden Urtheile entgegen, nach welchem (um mich des vorhin angeführten Ausdruckes zu bedienen) die natürliche und die bürgerliche Geographie als die zwei gleichwerthigen Theile eines wissenschaftlichen Ganzen betrachtet werden, während sie, nach dem vorigen, vielmehr zwei verschiedene Arten von Geographie ausmachen; denn beide theilen sich keinesweges, wie es gewöhnlich angesehen wird, in den wissenschaftlichen Stoff der Erdkunde, sondern behandeln einen und denselben wissenschaftlichen Stoff nur nach verschiedenen leitenden Ideen — oder sollten dies wenigstens thun[1]). Dies ist auch schon längst ausgesprochen worden; wie es überhaupt das Schicksal der Geographie ist, dass die guten Urtheile mancher Schriftsteller, die jetzt veraltet sind, weil seit ihrer Zeit in materieller Hinsicht die Wissenschaft so sehr fortgeschritten ist, ganz unbeachtet liegen. So nennt Reiske in seinen Noten zu Cluvers *Introd. in geogr. univers.* die mathematische Geographie, unter der er die ganze natürliche Geographie versteht, eine theoretische Wissenschaft, die historische dagegen eine praktische, womit er, wie es mir scheint, ganz das richtige Verhältniss getroffen hat. Von letzter sagt er: *Scientiam hanc voco intelligoque practicam sive activam, et in actione potissimum civili positam . . . . hic enim notitiae hujus finis esto, sive usus publicus, sive privatus, sive belli, sive pacis, sive profectionis, sive nauticus, sive mercatorius, aliusve fuerit.* (*Cluveri Introduct. in geogr. univers., ed. Bruzen de la Martinière, p. 4.*)

Verfolgt man weiter, wie sich die Ansichten vom Wesen der Geographie und vom Verhältniss ihrer Theile gestaltet haben, so findet sich, dass die natürliche Geographie, d. i. die mathe-

---

1) Sagt man: politische Geographie, reine Geographie, historische Geographie etc., so sind dies, wie die obigen Beispiele, nicht Theile der Geographie, sondern Arten derselben, und gehören als solche in die Sphäre der Geographie. Sagt man dagegen Orographie, Hydrographie, Pflanzengeographie etc., so sind dies nicht Arten, sondern Bestandtheile der Geographie und gehören als solche zum Inhalt derselben. Auf diese letzte Weise würden sich nach der gewöhnlichen, aber von uns verworfenen Ansicht die oben genannte bürgerliche und natürliche Geographie verhalten.

Digitized by Google

matische und physikalische, durch die enge Verknüpfung, in welcher sie mit Astronomie und Physik steht, also durch die Abhängigkeit ihres Studiums von gründlicher mathematischer Bildung, in die eigene Stellung kommt, von den Geographen nur als propädeutischer Theil, von den Astronomen und Physikern aber nur als ein besonderer Abschnitt der Astronomie und Physik behandelt zu werden. Damit trat in der Geographie selbst die Beziehung auf die Erde als Ganzes völlig in den Hintergrund; und doch ist, wie schon Kant, ebenfalls ohne dass es gebührend beachtet wurde, ausgesprochen hat, gerade diese Beziehung die „architektonische Idee," ohne welche die reine Erdkunde nicht systematisch ausgebildet werden kann. „Alle Erdbeschreibung, sagt er (phys. Erdbeschr., Ausg. von Vollmer, I., 1, S. 10), muss von der Erdkugel, als der Idee des Ganzen, anfangen und darauf stets Bezug haben."

Ein ähnliches Schicksal hatte auch die geographische Betrachtung der menschlichen Verhältnisse. Nach einer einseitigen Auffassung des Verhältnisses zwischen Volk und Land, also Mensch und Erdboden, glaubte man, dass dasselbe durch die politische Geographie erschöpft werde. Man sah also in dieser letzten den wahren wissenschaftlichen Typus der Geographie. Diese Einseitigkeit führte zu immer bestimmteren Auffassungen nach dieser Seite, bis sich endlich, durch Achenwall, in der Statistik die politische Geographie entschieden an die Staatswissenschaften anschloss.

Hiermit war eigentlich die Geographie als solche aufgelöst. Zwar suchten die Geographen eine gewisse Summe wissenschaftlichen Materials als ihr Eigenthum festzuhalten; allein sie unterschieden sich, da sie mit dem Astronomen und Physiker einerseits, mit dem Staatsmann und Historiker anderseits, dieses Material gemeinschaftlich hatten, von diesen nur durch eine geistlose Auffassung derselben Erscheinungen, welche die letztern mit Geist aufzufassen wussten. Das was man jetzt noch Geographie nennen konnte, war einem Körper zu vergleichen, aus dem die Seele entwichen ist. Zu verwundern ist es daher nicht, in dieser Periode die unwürdigsten Ansichten über diese Wissenschaft herrschen zu sehen (S. Allg. Geogr. Ephem., 1803,

Digitized by Google

S. 556); Ansichten, die Schlözer in seiner Theorie der Statistik mit Recht „empörend" nennt. Schlözer selbst aber stellt bei allem dem die Statistik als politische Geographie — der „reinen trocknen Geographie" gegenüber (Theor. der Stat., S. 58), und ist der Meinung, dass die Einmischung statistischer Angaben in die geographischen Beschreibungen durch das Bestreben der Geographen zu erklären sei, ihrem Gegenstande einiges Interesse zu geben (!). Selbst Balbi sieht noch in seinem neuesten Werke den Unterschied zwischen der Geographie und der Statistik darin, dass die erste sich mit den allgemeinen Resultaten begnüge, die letzte bis in die kleinsten Details herabsteige (*Abrégé*, *Introd.* p. IV).

Bei diesem traurigen Zustande dessen, was man allgemein Geographie nannte, wurden von geistreichern Männern zwei verschiedene Wege betreten, die auf jeden Fall zum Bessern geleitet haben. Der eine dieser Wege hat in der letzten Zeit zu bekannten bedeutenden Resultaten geführt, wenn auch keineswegs zur Auffindung der der reinen Erdkunde als solcher zukommenden wissenschaftlichen Form. Man kann denselben vorzugsweise den historischen Weg nennen. Wie in der Statistik die Betrachtung der Erdoberfläche unter die leitende Idee des Staatszweckes gestellt wurde, so ward, nachdem man über untergeordnete Stufen auf diesem Wege hinausgekommen, an seinem Ziele, dessen Erreichung das Verdienst Ritter's ist, diese Betrachtung der Erdoberfläche unter die leitende Idee der Culturgeschichte gestellt. Aber in beiden Fällen ist die leitende Idee eine der Erdkunde, als solcher, fremde.

Der andere Weg ist, obschon er bis in die letzte Zeit neben dem vorigen verfolgt und sogar in gewisser Hinsicht mit demselben vereint worden ist, schon weit früher mit Entschiedenheit betreten worden. Er hat zu der Eintheilung der Erdoberfläche nach sogenannten Naturgrenzen geführt. Der Begriff natürlicher Abtheilungen der Erdoberfläche besteht schon seit langer Zeit. Mit Entschiedenheit ist er in der Wissenschaft, kurz bevor 1749 Achenwall die Statistik begründet hatte, von dem französischen Geographen *Buache* angewandt worden, welcher ein ganzes geographisches System darauf zu stützen gesucht hat.

Digitized by Google

Im J. 1744 legte derselbe seine ersten, in diesem Sinne bearbeiteten Charten der Pariser Akademie vor, und 1797 gab er seinen *Atlas physique* heraus. Aber schon vor ihm (vor 1727) hatte in Deutschland D. Lyser dieselbe Idee in seiner *Commentatio de vera geographiae methodo* in Anwendung gebracht und nicht unbegründete Einwürfe Hauber's erregt. Der Versuch Lyser's scheint wenig beachtet worden zu sein; Buache aber ward in der That der Begründer einer Schule. Zunächst trat (1775) in Deutschland Gatterer in seine Bahn und diesem folgten Schulze, Hüllmann, Stein und Zeune. In der letzten Zeit hat besonders Professor Schouw in Kopenhagen dahin gestrebt, diese Methode im Einzelnen gründlicher und im Allgemeinen zu einem Systeme der reinen und natürlichen Erdkunde auszubilden (*Specimen geographiae physicae comparativae*, *Hauniae* 1828).

Während man so auf verschiedenen Wegen in der Auffassungsweise der Geographie zu reformiren suchte, blieb Büsching, welcher sich in Bezug auf die materiale Förderung des geographischen Wissens bekannte und begründete Verdienste erwarb, ganz in der alten Spur der politischen Geographie. Seine „neue Erdbeschreibung" erschien zum ersten Male von 1754 an, also gleich nachdem Achenwall den Begriff der Statistik zu bestimmen angefangen hatte. Er, wie seine Nachfolger, haben durchaus das politische Element in der Geographie festgehalten. Von ihm stammt in Deutschland die Schule der neuern politischen Geographen, welche jetzt von drei Gegnern — der Ritter'schen Schule; den Anhängern der Geographie nach Naturgrenzen und den eigentlichen Statistikern — so ziemlich verdrängt worden ist. Unter den deutschen Lehrbüchern gehören derselben noch an Cannabich, Gaspari, Volger und andere. Im Wesentlichen in demselben Geiste, mit vielen Verdiensten in Bezug auf das geographisch-statistische Material, ist *Balbi's Abrégé de Géographie* (Paris 1833) bearbeitet, und die nämliche Tendenz befolgt A. Hörschelmann in seinem Handbuch der Geographie (Berlin 1833).

Diese Schule hat auf jeden Fall das für sich gehabt, dass — freilich nicht ihre ganze Auffassung der Wissenschaft, aber doch wenigstens ihre Eintheilung der Erdoberfläche ein festes Princip — das der politischen Grenze hat. Mit Recht lassen

Digitized by Google

sich der Eintheilung nach Naturgrenzen schwankende Bestimmungen vorwerfen[1]). Dagegen nimmt die Schule der Naturgrenzen ihrer allgemeinen wissenschaftlichen Tendenz nach einen bei weitem höhern Rang ein, indem es derselben in der That um eine Construction der Geographie als selbstständiger Wissenschaft zu thun ist. Nur suchte sie — unfähig, sich von der alten Gewohnheit loszureissen, nach der man sich nicht die Erde als das gegebene Ganze und ein Land als einen nach einem bestimmten Eintheilungsgrunde herausgehobenen Theil ihrer Oberfläche, sondern die Länder als gegebene Individuen denkt, aus deren Summe die Erdoberfläche erst zusammengesetzt wäre — das Princip der Wissenschaftlichkeit am unrechten Orte. Man glaubte mit der schwankenden Vorstellung natürlicher Länder nichts geringeres als ein natürliches System erfunden zu haben, eine „natürliche Classification," wie Gatterer sagt (Abriss, S. 141), die der politischen gegenüber zu stehen schien, wie in der Naturgeschichte die sogenannten natürlichen Systeme den sogenannten künstlichen. Man übersah dabei, dass in der Geographie die Natur einzig das Ganze giebt, welches der Mensch erst nach gewissen willkührlich gewählten Regeln zertheilt, während in der Naturgeschichte die Natur nur die Individuen mit gewissen Eigenschaften giebt, die Zusammenfassung zu Ordnungen und Classen aber nur in der Abstraction existirt, so dass in beiden Wissenschaften das Verhältniss der Theile des Materials zum Ganzen desselben ein geradezu umgekehrtes ist.

Schwerlich würde die Eintheilung der Erdoberfläche nach Naturgrenzen die Allgemeinheit erlangt haben, welche sie sich wirklich erwarb, wenn ihr nicht ein fremdartiges Verhältniss zu Hilfe gekommen wäre. Offenbar war keineswegs immer das Streben rein methodischen und systematischen Anforderungen zu genügen, sondern häufig die Unbequemlichkeit, welche in der Unbeständigkeit der politischen Dinge lag, der Beweggrund zur Verwerfung der politischen und zur Annahme der

1) Man vergleiche hierüber: Ideen über Geographie, Leipzig, 1820. S. 4, 5, 48.

Digitized by Google

natürlichen Grenzen[1]). Man suchte im Flusse der politischen Veränderungen nach etwas Stabilem und fand dasselbe in der unklaren Vorstellung eines natürlichen Landes. Der Missgriff liegt in dem Vorurtheile, dass es die Geographie, gleich der Naturgeschichte, mit einer Mehrzahl von Individuen zu thun habe. Dieses Vorurtheil ist so tief eingewurzelt, dass selbst ausgezeichnete Geographen gar nicht die Möglichkeit einer speciellen Erdkunde[2]) zu ahnen scheinen, welche nicht von solchen individuellen Abtheilungen der Erdoberfläche ausgeht. So sagt noch vor Kurzem Schouw: „*geographia scientifica nasci nullo modo potest, nisi singulae omnes terrae, spectatis omnibus rationibus physicis, comparatae fuerint*" (*Specimen, p.* 5). Diese Ansicht lässt sich in zweifacher Beziehung als Vorurtheil nachweisen. Was erstlich den Werth betrifft, welchen man auf die Natürlichkeit der Abtheilungen der Erdoberfläche legt, als ob in dieser Natürlichkeit das ganze Heil einer wissenschaftlichen Behandlung des Gegenstandes gegründet läge, so beruht dieser auf einer Verwechselung des Veränderlichen mit dem Zufälligen, also des Stabilen mit dem wissenschaftlich Nothwendigen, als ob nicht auch die wechselnden Frscheinungen in einem bestimmten Momente mit wissenschaftlicher Nothwendigkeit aufgefasst werden könnten; oder als ob es in der Welt überhaupt etwas rein Stabiles gäbe oder auch die Nothwendigkeit der Erscheinungen von einem gewissen Maasse ihrer relativen Dauer abhangen könnte. Der Staat, habe er sich auf dem Wege ruhiger Entwickelung oder durch die Waffen eines grossen Eroberers oder auch nach der Uebereinkunft eines Congresses von Diplomaten gebildet, ist so gut eine Erscheinung, deren Existenz aus der Verknüpfung ihrer Bedingungen mit Nothwendig-

1) Ideen über Geographie. — Schwarz, die neuere Ansicht der Erdkunde. Stuttgart, 1829.

2) Ich sage: „einer speciellen Erdkunde," weil die sogenannte physische Geographie allerdings nicht von besondern Abtheilungen ausgeht, aber dies nicht weil ihr der Erdkörper als Ganzes Object ist, sondern weil sie nur die aus der speciellen Betrachtung der Erdoberfläche durch Abstraction von aller bestimmten Localität (auf welche höchstens beispielsweise gekommen wird) gewonnenen allgemeinen Sätze enthält. (Siehe davon weiter unten.)

Digitized by Google

keit folgt, wie das Thier- oder Pflanzenleben einer gewissen Gegend. Dass der Staat eine beweglichere Erscheinung ist, als dieses letztere, obschon auch dieses der Veränderung unterworfen ist, kann nichts weiter zur Folge haben, als dass sich diese Beweglichkeit auch in der Wissenschaft abdrückt. Hierüber spricht sich recht gut vor mehr als hundert Jahren Hauber aus, indem er sagt: „dass die Veränderlichkeit derer Grenzen vor keine Beschwerlichkeit der Methode, sondern vor eine unveränderliche Eigenschaft der Wissenschaft selbst zu achten" (dessen Discours über den gegenwärtigen Zustand der Geographie, Ulm, 1727, S. 171—72). Wäre dieses Urtheil nicht richtig, so könnte auch die Statistik, nachdem sie von der Geographie getrennt worden ist, niemals wissenschaftlich behandelt werden; denn die Veränderlichkeit gehört recht eigentlich zur Natur — nicht nur der politischen Grenzen, sondern aller der Dinge, die den Gegenstand dieser Wissenschaft ausmachen.

Zweitens aber — und diess ist uns hier das Wichtigere — zeigt sich bei richtiger Erwägung ein jedes Ausgehen von einer Eintheilung der Erdoberfläche in Länder, seien dieselben natürliche oder politische, in der reinen Geograghie unzulässig. Es können nämlich die Merkmale, nach denen man eintheilt, 1) rein aus dem menschlichen Leben genommen sein, oder 2), aus der Verknüpfung des Menschenlebens mit der Natur, oder endlich 3), aus der reinen Natur, und letzteres wieder nach wissenschaftlicher oder nach ästhetischer Auffassung. Im gemeinen Leben wird offenbar unter dem, was man ein „Land" nennt, nichts anderes verstanden, als der Boden eines Staates, sei es eines noch jetzt bestehenden oder eines untergegangenen aber noch in der Erinnerung lebenden. „Die Menschen, sagt A. Hörschelmann in seinem kürzlich erschienenen Handbuche der Geographie, haben den Erdboden, soweit er productionsfähig ist, unter sich getheilt, und erkennen von der Zeit ihrer Niederlassung einander ihren Besitz stillschweigend an. Einen auf diese Weise bestimmten District der Erde, der von Menschen bewohnt und angebaut ist, nennt man ein Land, die Bewohner und Eigenthümer desselben ein Volk." Hier erscheint uns also die Erde als Eigenthum des Menschen

Digitized by Google

und wir sehen uns auf Politik und Geschichte verwiesen, befinden uns mithin nicht mehr auf dem Gebiete der reinen Geographie. Will man aber, indem man den Einfluss der Natur auf das Menschenleben ins Auge fasst, ein Land als den Boden einer eigenthümlichen (vielleicht volksthümlichen) Entwickelung und Gestaltung des Menschenlebens definiren, so sind wir auf Culturgeschichte und alle auf dieselbe im weitesten Sinne einwirkenden Verhältnisse verwiesen, befinden uns also eben so wenig auf dem Gebiete der reinen Geographie. Will man endlich, um die Einmischung fremdartiger Principien zu vermeiden, sich bei dieser Definition rein an die Natur halten, so ist man dadurch um nichts gebessert; denn soll man den Eintheilungsgrund in den orographischen oder den hydrographischen, in den klimatischen, den geologischen, phytologischen, zoologischen oder ethnographischen Verhältnissen der Erdoberfläche suchen? Jede Wahl ist hier gleich willkührlich; keine durch die Natur gegeben; jede der andern widersprechend. Man nenne, um das anstössige Wort „Land" zu vermeiden, eine natürliche Abtheilung der Erdoberfläche eine Region. Man wird dann den Begriff orographischer, hydrographischer, klimatischer, geologischer, phytologischer, zoologischer und ethnographischer Regionen in die Geographie einführen müssen. Diese Regionen aber werden sich auf der Erdoberfläche auf die mannigfaltigste Weise durchschneiden, so dass ein Raum, welcher z. B. eine orographische Region bildet, keineswegs zugleich eine geologische oder hydrographische oder ethnographische ausmachen wird. Für ein solches Verhalten braucht man einem Geographen keine Beispiele aufzuführen. Die Anerkennung der gegenseitigen Unabhängigkeit der orographischen und hydrographischen Regionen ist ja der Hauptfortschritt der neuern Terrainlehre und die dadurch erreichte naturgemässere Darstellung der Bodengestaltung der Hauptfortschritt der neuesten Chartenzeichnung. Glaubt man endlich in diesem Widerspruche durch Beachtung des Charakteristischen in der Natur, Auffassung ihrer Physiognomie, ein einfaches Princip der Eintheilung gefunden zu haben, so verzichtet man damit auf Wissenschaft und schreitet auf das Gebiet ästhetischer Schilderung. Dies wird allerdings

Digitized by Google

nicht von Allen eingestanden, von Manchen wenigstens nicht als unzulässig anerkannt werden, weil überhaupt das Verhältniss des Aesthetischen zum Wissenschaftlichen in der Naturbeschreibung noch wenig aufgeklärt ist, oder wenigstens die gegebenen Aufklärungen nicht viel beachtet worden sind. Demungeachtet darf aber Bestimmung nach wissenschaftlichen Merkmalen, wie sie in den beschreibenden Naturwissenschaften herrscht, nicht mit allgemeiner Charakteristik und physiognomischer Schilderung verwechselt werden. Soll sich also die Eintheilung der Erdoberfläche in natürliche Abtheilungen nicht ganz auf eine ästhetische Auffassungsweise gründen, so erhält man, indem man die Eintheilung, um ein einfaches Princip dafür zu haben, durch eine oder die andere bestimmte Classe von Naturerscheinungen (z. B. die Wasserscheiden, wie bei der Eintheilung der Erdoberfläche nach Bassins) ausführen muss, gewissermassen ein künstliches System der natürlichen Länder, wie das Linneische System auch desshalb ein künstliches genannt worden ist, weil es seine Eintheilungen nach einer gewissen einzelnen Classe von Erscheinungen macht. Ein „natürliches System" der natürlichen Länder würde sich dagegen nur durch die Eintheilung der Erdoberfläche nach ästhetischer Auffassungsweise erhalten lassen, welche aber bei einer wissenschaftlichen Behandlung der Sache nicht brauchbar ist.

Durch alles Bisherige ist die Richtigkeit der oben schon angeführten Aeusserung Kant's erwiesen: „Alle (reine) Erdbeschreibung, sofern sie System sein soll, muss von der Erdkugel, als der Idee des Ganzen, ausgehen und darauf stets Bezug haben."

2. *Aufstellung der möglichen Hauptauffassungsweisen und ihres Verhältnisses zu einander.*

Wenn in der reinen Erdkunde sich durchaus kein zulässiges Princip für eine allgemeingültige Eintheilung der Erdoberfläche findet, so dass das Ausgehen von einer solchen Eintheilung darin ganz verworfen werden muss, — so gilt dies nicht von den verschiedenen Sphären der angewandten Geographie, indem durch die Anwendung immer eine specielle Idee hinzukommt,

Digitized by Google

aus der sich ein Princip der Eintheilung ergibt. Stellt man also die in den verschiedenen Bearbeitungen der Geographie enthaltenen Principe der Eintheilung der Erdoberfläche zusammen, so findet man darin die überhaupt möglichen Hauptauffassungsweisen des geographischen Stoffes ausgesprochen. Den Gegenstand der Geographie können nämlich ausmachen:

1) Die Erdkugel als Ganzes.
2) die einzelnen Abtheilungen der Erdoberfläche.
   a) Abtheilungen nach politischen Grenzen.
   b) Abtheilungen nach sogenannten Naturgrenzen.
      α) nach bestimmt gewähltem Principe, z. B. Wasserscheiden.
      β) nach allgemeiner Charakteristik.
   c) Abtheilungen nach Culturgrenzen.
      α) nach bestimmt gewähltem Princip, z. B. den Religionen.
      β) nach allgemeiner Charakteristik.

Allen diesen Unterscheidungen liegen vier verschiedene Auffassungsweisen desselben wissenschaftlichen Materials (welches immer in den Erscheinungen der Erdwelt besteht) zum Grunde; nämlich: 1) eine physikalische; 2) eine praktisch-ethische; 3) eine theoretisch-ethische; 4) eine ästhetische. Es fragt sich nun, in wie fern diese vier Auffassungsweisen etwas durch die Natur der menschlichen Erkenntniss nothwendig Gegebenes sind? —

Es ist psychologische Thatsache, dass das ganze Material unsrer Vorstellungen von der Erfahrung ausgeht. Unsre Sinne sind gleichsam die Wurzeln, durch die der Geist die Erscheinungen der Aussenwelt an sich zieht, um dieselben darauf nach seinen eigenen Gesetzen umzubilden und zu einem Stoffe edlerer Art zu verarbeiten. In unsrer ganzen Erkenntniss bewegen sich also ursprünglich die Gestalten einer und derselben Sinnenwelt; aber diese wird von uns im Licht verschiedener geistigen Interessen gesehen, wodurch verschiedene Weltansichten gebildet werden, in deren jeder verschiedene Gesetze herrschen. Auf diese Weise müssen wir unterscheiden: 1) das Gebiet der natürlichen oder der rein wissenschaftlichen Weltan-

Digitized by Google

sicht; unter der Idee der Naturnothwendigkeit (Causalität); 2) das Gebiet der ethischen Weltansicht, unter der Idee der Freiheit des Geistes; 3) das Gebiet der ästhetischen Weltansicht, unter der Idee der Schönheit.

Es ist eine und die nämliche Welt, welche unter jeder dieser Ansichten erscheint, obschon von den Erscheinungen derselben die einen ihrer Natur nach vorzugsweise nach der einen, die andere nach der andern Weltansicht gedeutet werden können, noch andere sich aber mit gleichem Rechte nach jeder der drei Ansichten auffassen lassen. In Bezug auf Vermischung dieser Ansichten gilt die wichtige methodische Regel, dass die rein wissenschaftliche Weltansicht nie ein ethisches oder ästhetisches Element enthalten darf. Denn während die reine Wissenschaft die Erscheinungen nach ihrem Ablaufe unter dem Gesetze der Nothwendigkeit zu erklären sucht, beruht die ethische Ansicht einzig auf der Idee der Freiheit des Geistes, der sich selbst den vernünftigen Zweck seiner Erziehung setzt und die ganze äussere Welt als Mittel für diesen Zweck zu benutzen sucht. Nach der wissenschaftlichen oder natürlichen Weltansicht ist der Mensch ein Phänomen der Natur, nach der ethischen die Natur Eigenthum des Menschen. Ein ähnliches Verhältniss gilt für die ästhetische Weltansicht. Man sucht in der Wissenschaft nothwendige Gesetze und bringt die Erscheinungen der Welt nach Maass und Zahl unter dieselben. Das Schöne aber ist gerade das Freie, was uns in dem Grade als reiner und erhabener erscheint, in welchem es sich aller Messbarkeit entzieht. „Es tritt die Aesthetik aller Theorie, das Gefühl dem Begriffe, der Geschmack dem Verstande gegenüber." Wir wollen hier nicht untersuchen, ob irgendwo die ästhetische oder ethische Auffassungsweise einer Erscheinung durch Vermischung mit wissenschaftlicher Beurtheilung derselben gewinnen kann — auf jeden Fall muss neben den halb-wissenschaftlichen Auffassungsweisen, welche dadurch entstehen würden, ein besonderes Gebiet der reinen Wissenschaft mit der grössten Strenge bewacht und dessen Inhalt unverfälscht erhalten werden, wenn überhaupt für wissenschaftliche Bestrebungen ein Gedeihen sein soll.

Digitized by Google

Diesen drei Weltansichten ordnen sich die oben aufgeführten vier Richtungen in der Bearbeitung der Geographie unter. Der rein ethischen Weltansicht nämlich gehört nur das ideale Leben des Menschen an. So wie man diesen aber mit der äussern Natur in Verbindung denkt, wie bei der geographischen Auffassungsweise, zeigt sich sein Leben als ein Conflict von Natur und Freiheit. Dieser aber muss nothwendig auf die doppelte Weise aufgefasst werden können, dass entweder die letzte durch die erste getrübt oder die erste von der letzten unterjocht erscheint. Wo bei der Betrachtung der Erdoberfläche besonders auf die Culturverhältnisse geachtet wird, tritt daher das Verhältniss der Natur zur freien Entwickelung des Menschengeistes als ein ethisch-theoretisches Problem als leitende Idee auf; bei der politischen Geographie dagegen ist die Freiheit des Menschen als vollständig herrschend gedacht, die Natur sinkt zum Mittel für die beliebigen Zwecke des Menschen herab und ihre Benutzung für dessen höchsten Zweck — die geistige Cultur — wird zu der ethisch-praktischen Aufgabe der Staatswirthschaft, für deren Theorie die politische Geographie nur die beschreibende Vorarbeit ist, gerade wie die reine Geographie die beschreibende Vorarbeit für die Geologie oder Theorie der Erde.

3. *Verhältniss der Geographie zu den übrigen Zweigen des menschlichen Wissens. Allgemeinste Definition und Eintheilung derselben.*

Nachdem bisher die verschiedenen Auffassungsweisen des geographischen Stoffes aufgesucht und in ihrer bestimmten Zahl und Art als in der Natur der menschlichen Erkenntniss nachgewiesen worden sind, fragt sich genauer, was in ihnen das Gleiche ist, durch welches die Betrachtung der Dinge überhaupt zu einer geographischen wird. Dies wäre die Frage nach der allgemeinsten Definition der Geographie.

Das Princip des Geographischen im Allgemeinen liegt offenbar in der Betrachtung der irdischen Dinge nach ihrer Zusammenstellung im Raume. Ueberall nämlich, wo Dinge auf einander wirken sollen, gibt das räumliche Verhältniss derselben die Bedingungen, nach denen die Möglichkeit oder Unmöglichkeit,

Digitized by Google

so wie der Grad des Einwirkens und die besondere Form desselben bestimmt wird. Das Interesse, welches die Ordnung der Dinge im Raume schon an sich hat, wird hierdurch nothwendig noch erhöht und so zum Gegenstande einer besondern wissenschaftlichen Betrachtung gemacht. Die Erfahrung zeigt uns aber in den Weltkörpern und in den Weltkörpersystemen gewisse in einander greifende Kreise des räumlichen Zusammenstehens der Dinge, welche wir Welten nennen. Die Betrachtung der räumlichen Ordnung der Dinge führt uns also zu den kosmographischen Wissenschaften, im Gegensatze der historischen, welche nur den Zusammenhang der Dinge in der Zeit auffassen, der kosmologischen, welche Theorien der Zusammenwirkung der räumlich zusammenstehenden Dinge bezwecken, und derjenigen Wissenschaften, welche enweder nur einzelne Classen von Erscheinungen beschreiben oder nur Partialtheorien derselben beabsichtigen: Naturgeschichte und Physik.

Fassen wir nun die Summe aller existirenden Dinge als eine einzige Welt auf und sehen danach für unsere Erfahrung von denjenigen Erscheinungen dieser Welt ab, welche sich auf die Himmelskörper beziehen, so bleiben uns nur Erscheinungen der Erdwelt. Indem man aus der Summe aller Erscheinungen eben diese der Erdwelt theils ausschliesslich, theils wenigstens in einer eigenthümlichen Form angehörenden heraushebt, erhält man, bei der Betrachtung nach dem Zusammenhange im Raume, die Geographie im ausgedehntesten Sinne des Wortes, als beschreibende Wissenschaft von den Erscheinungen der Erdwelt, in so fern dieselben durch ihre Verbindung im Raume diese Erdwelt constituiren: — eine kosmographische Monographie. Hiermit ist die allgemeinste Definition der Geographie gegeben, welche überhaupt möglich ist. Auch begreift dieselbe in der That die oben historisch nachgewiesenen Richtungen in sich, indem die Erscheinungen der Erdwelt unter die drei verschiedenen Weltansichten gestellt werden.

Nehmen wir zu der hier gegebenen Definition die oben aufgestellten vier Hauptauffassungsweisen hinzu, so ergibt sich folgende, nun genügend aufgeklärte Eintheilung:

Digitized by Google

Geographie, d. i. Lehre von den Erscheinungen der Erdwelt in ihrer Verbindung im Raume.

1) Reine Geographie, d. i. Lehre von den Erscheinungen der Erdwelt in ihrer Verbindung im Raume, insofern diese Verbindung ein rein wissenschaftliches Interesse hat.
2) Politische Geographie, d. i. Lehre von den Erscheinungen der Erdwelt in ihrer Verbindung im Raume, insofern diese Verbindung ein ethisch-praktisches Interesse hat.
3) Historisch-philosophische Geographie, d. i. Lehre von den Erscheinungen der Erdwelt in ihrer Verbindung im Raume, insofern diese ein ethisch-theoretisches Interesse hat.
4) Physiognomische Geographie (geographische Physiognomik), d. i. Darstellung der Erscheinungen der Erdwelt in ihrer Verbindung im Raume, insofern diese Verbindung ein ästhetisches Interesse hat.

Es muss nun versucht werden, das Wesen einer jeden dieser Lehren näher zu entwickeln.

4. *Die reine Geographie; ihr Wesen und ihr Verhältniss zu den übrigen Naturwissenschaften.*

Rein wissenschaftlich betrachten wir die Erscheinungen der Welt, wenn wir ins Auge fassen, wie die Dinge den allgemeinen Naturgesetzen unterworfen sind. Die rein wissenschaftliche Erdkunde ist also die Erdkunde als Naturwissenschaft. Es könnten demnach die Ausdrücke „reine Erdkunde" und „physische" oder auch „physikalische Erdkunde" als gleichbedeutend betrachtet werden, wenn nicht der bisherige Sprachgebrauch den beiden letztern Namen eine einseitige Bedeutung gegeben hätte. Man versteht unter der physischen Geographie gewöhnlich nur eine allgemeine Aufzählung physischer Erscheinungen der Erdoberfläche, indem man von aller Beziehung auf specielle Oertlichkeit abstrahirt. Die physische Geographie, als allgemeine Beschreibung und Classification der der Erdoberfläche angehörigen Naturerscheinungen, wird also nur ein propä-

Digitized by Google

deutischer Theil der speciellen Geographie, welche bisher immer historisch oder politisch, niemals aber rein physikalisch durchgeführt worden ist. Für die Idee einer solchen speciellen physischen Geographie verdankt man die ersten Anregungen hauptsächlich A. v. Humboldt, sowohl durch seine grossartige Auffassung der Erdnatur im Ganzen, als durch seine Ausführung einzelner Kapitel und seine Andeutungen zu andern. Wenn er noch nicht das Ganze als System ausgeführt hat, so liegt seiner Auffassung einzelner Erscheinungen und einzelner Classen von Erscheinungen doch immer die Idee des Ganzen zum Grunde, wesshalb seine Schriften auch in so hohem Grade anregend und der Naturforschung eine besondere Richtung gebend gewirkt haben. — Neuerdings hat das in England von der *Society for the diffusion of useful knowledge* herausgegebene, übrigens ganz brauchbare, kleine Lehrbuch der physischen Geographie wieder nur eine allgemeine Beschreibung der physischen Erscheinungen der Erdoberfläche gegeben; denn obgleich häufig darin specielle örtliche Verhältnisse aufgeführt werden, geschieht dies doch eigentlich nur beispielsweise. Dies ist nicht das, was hier unter der reinen Geographie verstanden sein soll. Das Ungenügende einer bloss allgemeinen physischen Geographie und das Bedürfniss einer speciellen, aus der sich die Lehren der allgemeinen nur als Resultate ergeben, hat schon Schouw erörtert: „*Compendia, quae nomen geographiae physicae in fronte gerunt, notiones tantum generales huius scientiae de mari, montibus, fluminibus, climate caeterisque continent; non vero, orbe terrarum in partes naturales diviso, has partes singulas tractant et inter se conferunt*" (*Specimen p.* 4). Schouw selbst beschäftigt sich damit, diesem Mangel abzuhelfen[1]); nur geht er dabei von den, nach unsrer Ansicht nicht zulässigen, sogenannten natürlichen Abtheilungen der Erdoberfläche aus, und es fehlt daher seinen Darstellungen die Idee der Erde als eines Ganzen, wie dies schon weiter oben besprochen wurde. — Wird übrigens auch einmal die specielle physische Geographie als System durchgeführt,

1) So durch sein Specimen geogr. phys. comp.; und seine physisch-geographische Schilderung von Europa, Kopenhagen, 1833.

Digitized by Google

so möchte es selbst dann unzweckmässig sein, eine allgemeine physische Geographie als Einleitung vorauszuschicken, da das darzustellende wissenschaftliche Ganze nur dann wahres Leben haben kann, wenn die allgemeinen Resultate in Verbindung mit den Thatsachen bleiben, aus denen sie sich ja nur erst ergeben. Oder wollte man diese Thatsachen aussondern, um das gewonnene Allgemeingültige, vom besondern Falle befreit, leichter übersehbar zu haben, so möchte es vorzuziehen sein, dasselbe nicht dogmatisch vorauszuschicken, sondern nach einer analytischen Herleitung an den Schluss des Ganzen zu stellen. Diese analytische Methode in der Darstellung entspricht ganz dem Wege, der bei Auffindung der allgemeinen geographischen Wahrheiten selbst betreten wird. Mit Glück ist dieselbe neuerdings schon in andern Naturwissenschaften angewandt worden.

Fassen wir nun die Erscheinungen der Erdwelt ins Auge, wie sie von allgemeinen Naturgesetzen abhängig sind, so stellt sich uns diese Erdwelt als ein Ganzes dar, in welchem alle wesentlichen Theile zugleich Ursache und Wirkung sind. Dass jede einzelne Classe von Erscheinungen der irdischen Natur in diesem Doppelverhältnisse steht, lehrt uns schon das vereinzelte Studium dieser Erscheinungen, wie es Gegenstand der allgemeinen Naturlehre ist; und selbst durch Inductionen, die zum Theil jeder Beobachter schon im gemeinen Leben macht, wissen wir, bevor irgend ein Versuch zur wissenschaftlichen Erdkunde diese einzelnen Erfahrungen zu vereinigen sucht, dass die verschiedenartigen Naturerscheinungen an der Erde im innigsten Zusammenhange stehen. Die Stellung der Erde zur Sonne und ihre periodische Bewegung, der Wechsel der Beleuchtung und der Temperaturen auf ihrer Oberfläche, die Bewegungen der Atmosphäre, das Spiel des verdampfenden und sich wieder niederschlagenden Wassers und der elektrischen und magnetischen Wirkungen, die Bestandtheile der irdischen Masse, die Gestalt ihrer Oberfläche und die Vertheilung der stehenden und fliessenden Gewässer mit den Strömungen des Meeres, das Leben der Pflanzen und Thiere und die bestimmte Art wie sie die Oberfläche bekleiden und bewohnen, der Mensch endlich in seinen verschiedenen Racen und Völkerschaften (und in gewisser

Digitized by Google

Beziehung selbst in seinen Staatenvereinen) mit dem modificirenden Einflusse seiner Thätigkeit auf die Gestalt der Erdoberfläche — alles dieses zusammen stellt in seiner eigenthümlichen Verknüpfung einen allgemeinen physisch-tellurischen Process dar, welcher in einer bestimmten Form der ihm angehörenden Wechselwirkungen ein Princip der Selbsterhaltung während eines geschlossenen besitzt.

Diesen allgemeinen Process und diese bestimmte Form der Wechselwirkung hat man im Sinne, wenn man in wissenschaftlicher Bedeutung von einer Organisation und einem Leben der Erde spricht. Wenn, selbst in der letzten Zeit, Ansichten vorgebracht wurden, nach denen jene beiden Ausdrücke eine andere Bedeutung haben sollten, indem man sich unter der Organisation der Erde die Beschaffenheit eines von einer eigentlichen Seele bewohnten Leibes und unter dem Leben der Erde das Wirken eben dieser Seele gedacht hat, so hat der gesunde wissenschaftliche Sinn unserer Zeit solchen mystischen Auffassungsweisen schon das Urtheil gesprochen und es bedarf keiner besondern Polemik gegen sie.

Im engern Sinne pflegt man den Begriff des Organismus nur auf den Thier- und Pflanzenkörper anzuwenden. Im gemeinen Leben denkt man sich dabei wohl Vielheit verschiedenartiger Theile eines Ganzen, einer Einheit des Lebens unterworfen, die in einer besondern Lebenskraft des Dinges ihren Grund hat, durch welche und für deren Dienste die Theile existiren. In diesem Verstande mag der Begriff des Organismus allerdings für das gewöhnliche Leben brauchbar sein, welches übergetragene Bedeutungen nicht von den eigentlichen und die Beurtheilung nach einem „Gleichsam" nicht von wissenschaftlicher Bestimmtheit zu unterscheiden weiss. Die Wissenschaft kann ihn in dieser Gestalt nicht in Anwendung bringen. Erstlich liegt darin eine teleologische Ansicht, indem die Theile des Ganzen, als einzelne Organe, im Verhältniss des Dienens, also des Mittels zum Zwecke gedacht werden, eine Ansicht die für Naturwissenschaft, für welche es keine Mittel und Zwecke, sondern nur Ursachen und Folgen gibt, unstatthaft ist (obschon sie für das geistige Leben Bedeutung hat, z. B. wenn man einen Staat ein

Digitized by Google

organisches Ganze nennt). Zweitens ist bei obiger Begriffsbestimmung für den organischen Körper eine besondere Lebenskraft angenommen, während schon, abgesehen vom Leben, die Annahme einer Mannigfaltigkeit besonderer Kräfte, als der Ursachen besonderer Erscheinungen, überhaupt wissenschaftlich verwerflich ist, weil damit alle Erklärung abgeschnitten wäre, gerade wie man für die Natur im Ganzen alle Erklärung abschneidet, wo man an das Fiat der göttlichen Allmacht appellirt. Endlich ist noch insbesondere die Bedeutung des Begriffes von Leben für die Naturwissenschaft leicht der Missdeutung unterworfen.

Schaffen wir, diesen Erörterungen gemäss, alles der Naturwissenschaft Fremdartige aus dem Begriffe der Organisation hinweg, so bleibt dafür die Bestimmung, dass sie ein Ganzes ist, in welchem alle wesentlichen Theile zugleich Ursache und Wirkung sind. In dieser Bedeutung ist die Erdnatur, ja sogar die Natur überhaupt, ein organisches Ganze.

Was nun den Begriff des Lebens betrifft, so ist für dessen Anwendung die Art entscheidend, wie wir zu demselben kommen. die physischen Processe des Organismus werden, rein objectiv, als Gegenstand der Wissenschaft aufgefasst; der Einheit des Lebens werden wir uns aber nur in einem subjectiven Lebensgefühle bewusst, welches sich auf unsern Geist und dessen Einheit mit dem Körper bezieht. Durch dieses Lebensgefühl werden wir uns aber nur unsers Lebens bewusst; unmittelbar berechtigt uns dasselbe nicht einmal, den Menschen ausser uns Leben zuzuschreiben. Wenn wir letzteres doch thun, so geschieht dies nur dadurch, dass wir in andern Menschen eine Wiederholung unserer selbst sehen. Ein Mensch erkennt den andern, nach dieser vollen Anerkennung des Lebens in ihm, als gleichwerthig an, räumt ihm die Rechte der Persönlichkeit ein. Würde von uns in den Thieren, den Pflanzen und den Steinen ebenfalls ein Leben vollständig anerkannt, so würden diesen Gegenständen gleichfalls die Rechte der Persönlichkeit zugesprochen werden müssen. Dies streitet aber gegen allen gesunden Sinn, nach welchem sie von uns nur als Sache betrachtet werden. Wenn einige Völker nach mystischen Speculationen oder poetischer Auffassungsweise in den Thieren eine Persönlichkeit achten

Digitized by Google

und sich deshalb scheuen, sich deren zu ihrer Nahrung zu bedienen, so würde eine solche Ansicht, die die Folge eines vorherrschenden poetischen Elementes in der Denkungsweise dieser Völker ist, consequent durchgeführt, selbst das Geniessen der Pflanzen verbieten, da der Uebergang von den höheren Thieren zu den niedern und von diesen zu den Pflanzen keinen bestimmten Punkt zulässt, auf dem gesagt werden könnte, dass es da mit dem Leben in diesem höhern Sinne ein Ende habe. Beobachten wir die Art, wie der gesunde Menschenverstand dieses beurtheilt, so finden wir, dass die Anerkennung des Lebens in den Dingen ausser uns Grade hat und dass diese Grade in demselben Verhältnisse, wie die Aehnlichkeit dieser Dinge mit dem Menschen, abnehmen. Deshalb räumen wir den Thieren noch gewisse Rechte ein, die wir in den Pflanzen nicht anerkennen. Wir brechen beliebig eine Blume und lassen sie verwelken, aber wir verstatten uns nicht, ohne Noth ein Thier zu tödten, viel weniger es zu martern. Und auch hier macht man gewöhnlich einen Unterschied zwischen den höhern und niedern Thierarten. Im Allgemeinen erkennen wir also in den Pflanzen und Thieren das Leben nur auf eine ästhetische oder poëtische Weise nach der wachsenden Analogie dieser Geschöpfe mit dem Menschen an. Es soll hiermit keineswegs gesagt sein, dass es nichts als ein schönes Bild sei, in der ganzen Natur und selbst in ihren niedrigsten Producten Leben zu sehen; im Gegentheil räumen wir dieser poëtischen Auffassungsweise für den menschlichen Geist eine weit höhere Bedeutung ein, als der wissenschaftlichen; aber eben darum soll die Wissenschaft sich nicht — der ihr ziemenden besonnenen Bescheidenheit vergessend — in eine Sphäre wagen, in welcher mehr verlangt wird, als die Erklärung physischer Erscheinungen nach einfachen Naturgesetzen.

Wissenschaftlich können wir also, in der bisher festgehaltenen Bedeutung, der Erde sicherlich kein Leben zuschreiben, denn um es zu können, müssten wir in ihr ein individuelles geistiges Wesen als eigentliches Lebensprincip, also einen besondern Erdgeist, als Analogon unsers Geistes, annehmen. Dies aber wird schwerlich irgend einem Geographen unserer Zeit in den Sinn kommen.

Digitized by Google

Wenn in naturwissenschaftlicher Bedeutung vom Leben die Rede ist, so kann dies nur in dem Sinne gemeint sein, dass ein jeder organisch-physische Process in einer bestimmten Form der ihm angehörigen Wechselwirkungen ein Princip der Selbsterhaltung während eines geschlossenen Ablaufes besitzt. Diese Form der Wechselwirkung ist also im Gebiete der äusseren Natur ein Analogon dessen, was das Leben in der eigentlichen Bedeutung des Wortes im Gebiete des Geistes ist. Ein solches Analogon von Leben müssen wir allerdings der Erde zuschreiben.

Hat demnach der Begriff des Lebens, auf die Erde angewandt, einen andern Sinn als in seiner ursprünglichen Bedeutung für den Menschen, so wird dieser Begriff noch anders und noch unbestimmter gebraucht, wenn man einem jeden in seiner Natur verschiedenen Lande ein eigenes Leben zuschreibt. So wenn man von einem tropischen, polarischen, alpinischen Naturleben u. s. w. spricht. Hier ist nicht einmal mehr von der verschiedenen Form eines bestimmten Processes die Rede, sondern nur von der verschiedenen Form einzelner Partialerscheinungen in einem allgemeinen Processe. Das tropische Naturleben ist nichts in sich Abgeschlossenes, sich selbst Erhaltendes, sondern es ist nur eine Partialerscheinung des allgemeinen Naturlebens an der Erdoberfläche, und dieses wieder eine Partialerscheinung des irdischen Naturlebens überhaupt. Allerdings ist auch das Leben eines Weltkörpers nicht die Form eines absolut abgeschlossenen Processes; aber die kosmischen Einflüsse auf diesen enthalten bloss die ersten einfachsten Bedingungen zur Einleitung und Erhaltung des Processes, gerade wie es der Wärme bedarf, um einen chemischen Process einzuleiten, ohne dass dieser deshalb bloss eine Partialerscheinung des Erwärmungsprocesses wäre. In dem eigenthümlichen Naturleben eines Landes kann aber nicht ein Element ohne eine nicht zu erschöpfende Summe von Beziehungen auf etwas Aeusseres gedacht werden. Klima, Boden, Pflanzen, Thiere, Menschen gehören nicht dem Lande, sondern der Erde an, und eben darum kann es die reine Erdkunde nur mit der Erde, als Ganzem, zu thun haben.

Nach den bisherigen Erörterungen wird es nun nicht schwer sein, der reinen Erdkunde ihre Stelle unter den Naturwissenschaften anzuweisen.

Digitized by Google

Alle Naturwissenschaften sind, dem Zwecke und den Mitteln der Naturforschung gemäss, Erfahrungswissenschaften, d. i. solche Wissenschaften, in denen die durch die Erfahrung gegebenen einzelnen Erscheinungen der Sinnenwelt unter allgemeine Gesetze gebracht, mit andern Worten, zur Theorie verarbeitet werden sollen. Die Erfahrung gibt uns aber in der Körperwelt: 1) die Materie unter den Gesetzen der Bewegung; 2) die Materie unter den Gesetzen des Stoffes; 3) die Materie unter den Gesetzen der Gestalt: drei Reihen von Gesetzen, die unter einander vollkommen unabhängig sind; denn wenn auch die chemischen Actionen als Resultate von Bewegungen in unmittelbarer Berührung betrachtet werden, so ist mit diesen Bewegungen doch keineswegs irgend etwas für die Erklärung einer ursprünglich qualitativen Verschiedenheit gegeben. Ebenso sind zwar alle Gestaltungen ebenfalls das Resultat von Bewegungen, allein von Bewegungen von mannigfaltiger qualitativer Bestimmung, die zu der bestimmten Form eines mehr oder minder verwickelten Processes verknüpft sind, und diese Form der Verknüpfung in dem Processe ist etwas sowohl zu den Gesetzen der Bewegung als zu denen des Stoffes neu Hinzukommendes. Die Naturwissenschaft theilt sich also in Dynamik oder reine Bewegungslehre, Stöchiologie oder Stofflehre, und Morphologie oder Gestaltungslehre, und wir haben dynamische Gesetze, stöchiologische Gesetze und morphologische Gesetze.

Das Verhältniss dieser Gesetze darf aber nicht missverstanden werden. Nur die dynamischen können rein für sich betrachtet werden, während die stöchiologischen in der Wirklichkeit immer mit den dynamischen, die morphologischen aber immer mit den dynamischen und stöchiologischen in Verknüpfung erscheinen. Die dynamischen Gesetze sind überhaupt die allgemeinsten Gesetze der Natur, deren Erkenntniss von philosophischem und mathematischem Ursprunge ist; die stöchiologischen und morphologischem dagegen sind von empirischem Ursprunge und enthalten Anwendungen jener allgemeinen Naturgesetze auf die einzelnen Gegenstände der Erfahrung.

Durch die Verknüpfung dieser drei Reihen von Gesetzen

Digitized by Google

bilden sich in den morphotischen Processen bestimmte Kreise des Zusammenwirkens, welche, innerhalb der allgemeinen Natur, einzelne geschlossene Ganze — Organismen — darstellen. Diese Kreise sind engere und weitere, so dass sie theils gleichwerthig neben einander liegen, theils die engern von den weitern umfasst werden. Für die Beobachtung haben wir nun drei Stufen dieses Umfassens oder dieser Einordnung der Organismen: 1) die Kreise der Wechselwirkung in den einzelnen Krystall-, Pflanzen- und Thierindividuen (die mikrokosmischen Organismen); 2) die Kreise der Wechselwirkung innerhalb der einzelnen Weltkörper (die planetarischen Organismen); 3) die Kreise der Wechselwirkung innerhalb der Weltkörpersysteme, für uns also zunächst des Sonnensystemes (die makrokosmischen Organismen).

Die drei Stufen sind aber nichts anderes, als Erweiterungen und Complicirungen der Wirksamkeit der dynamischen, stöchiologischen und morphologischen Gesetze. In dem engsten Kreise des morphotischen Processes, im Mikrokosmus, ist daher die Natur in gewisser Hinsicht erschöpft. Die weiteren Kreise sind dann nur verschiedene Sphären der Wiederholung, obschon der modificirten Wiederholung. Hierdurch erhält man eine zweite Eintheilung der Naturwissenschaften, nämlich in allgemeine Naturwissenschaften und kosmologische Wissenschaften. Die Dynamik und Stöchiologie, und die Morphologie des Mikrokosmus, erschöpfen das Wissen von den möglichen Naturprocessen im Allgemeinen; aber daneben steht die Frage nach den verschiedenen Formen der zusammengesetzteren Verknüpfung dieser Naturprocesse, zunächst in den einzelnen planetarischen Organismen. Die genannten drei Lehren sind allgemeine Naturwissenschaften, aber die Beantwortung der Frage nach der Form der Verknüpfung der einzelnen Naturprocesse in irgend einem einzelnen Weltkörper gibt eine kosmologische Monographie. So würden stöchiologische Erfahrungen, am Monde gemacht (die dynamischen Gesetze sind an und für sich allgemein gültig), nur unsre allgemeine Kenntniss von der Welt der Stoffe im Einzelnen vermehren, und die Kenntniss thierischer oder vegetabilischer Wesen des Mondes

Digitized by Google

oder der Sonne uns nur eine Bereicherung des allgemeinen Schatzes mikrokosmischer Formen geben, ohne dass wir durch beides eine wesentlich neue wissenschaftliche Rücksicht erhielten. Aber eine solche neue Rücksicht läge in der Frage, warum an der Sonne oder dem Monde gerade diese eigenthümlichen stöchiologischen Erscheinungen oder diese mikrokosmischen Formen vorkämen. Würde die Beantwortung dieser Fragen z. B. für die Sonne und den Mond einmal möglich, so erhielten wir eine Heliologie und Selenologie: zwei kosmologische Monographien. Für die Erde ist zur Beantwortung dieser Fragen wenigstens die Einleitung getroffen. Die Vorbereitungen und Versuche dazu geben uns die Wissenschaft der Geologie im weitesten Sinne des Wortes, als allgemeine Naturlehre der Erde (Physik der Erde; Geophysik; theoretische Erdkunde).

Zu diesen Eintheilungen kommt noch eine dritte, die sich auf die Grade der Vollendung der Wissenschaft bezieht. Die vollendete Wissenschaft ist Theorie, d. i., vollständige Unterordnung der empirischen Einzelnheiten unter allgemeine Gesetze. Aber bevor diese möglich ist, muss auf der einen Seite philosophische und mathematische Aufklärung der allgemeinen Gesetze, d. i., Naturphilosophie (im Sinne von Newton, Kant und Fries), auf der andern Seite Kenntniss der Einzelnheiten, also rein empirische Naturbeschreibung ausgebildet werden. Die Trennung beider ist für die Vollendung des ganzen Werkes von hoher Wichtigkeit, einestheils, damit man überhaupt der Aufgabe mächtig werde, anderntheils um sowohl der Empirie als der Speculation ihre Schranken anzuweisen. Dies gibt die Eintheilung in Naturphilosophie, Naturbeschreibung und theoretische Naturwissenschaft.

Hiermit sind alle Elemente zur genauen Bestimmung des Wesens der reinen Geographie gegeben. Die Geologie nämlich, im weitesten Sinne des Wortes, wäre Theorie der Erde. Ihre Principien erhielte dieselbe von der mathematischen Naturphilosophie, ihre Thatsachen, in so fern dieselben sich in räumlichen Verhältnissen aussprechen, durch die Geographie; insofern sie in zeitlichen Verhältnissen liegen, durch die Geo-

Digitized by Google

historie. Geographie und Geohistorie wären also, wenigstens nach dieser Sprachbestimmung, die beiden beschreibenden Vorbereitungswissenschaften der Geologie oder Theorie der Erde.

Die Art, wie ich hier das Wort Geologie gebraucht habe, ist zwar nicht gerad gänzlich eine Neuerung, hat aber doch immer den herrschenden Sprachgebrauch gegen sich, besonders, wenn nicht bloss Deutschland berücksichtigt wird, wo man für die engere Bedeutung des Wortes den Namen Geognosie brauchen kann. Ich bediente mich für die zu bezeichnende Wissenschaft des Wortes Geologie, wegen der Correspondenz der drei Wörter Geographie, Geohistorie und Geologie, und weil in der That für den Begriff einer rein theoretischen Erdkunde kein anderer einfacher Name vollständig passt. Man könnte Geophysik sagen, wenn man darunter nicht wahrscheinlich allgemein die Betrachtung bloss derjenigen Verhältnisse der Erde verstehen würde, welche den verschiedenen Kapiteln der Experimentalphysik entsprechen, so dass die Geographie der organischen Natur sowie die Lehre von der geographischen Vertheilung der Mineralmassen ausgeschlossen bliebe. Uebrigens liegt vor der Hand noch nicht viel an dem Namen für eine Wissenschaft, die bisher fast nur in der Idee existirt; und ich möchte überdies beinahe vermuthen, dass es in der Tendenz der jetzt gewöhnlich sogenannten Geologie liege, sich zu einer allgemeinen Theorie der Erde zu erweitern. Allgemein nennt man schon die Petrefactenkunde eine geologische Wissenschaft, und es wäre in der That beschränkt, wenn dies nur deshalb geschähe, weil sie eine Hilfswissenschaft der Geologie in diesem gewöhnlichen Sinne ist, und nicht, weil sie, mit der Geognosie gemeinschaftlich, zu einem grösseren Ganzen gehört, welchem der Name Geologie zukommt. Dieses Ganze könnte aber, in so fern es sich bis zu einer theoretischen Wissenschaft erhöbe, keineswegs durch die Theorie der mineralischen Erdrinde erschöpft sein. Denn die Petrefactenkunde scheint mir, als Archäologie der organischen Natur auf der Erde, ganz speciell für die Geschichte der Pflanzenwelt und Thierwelt zu arbeiten und darin eine vollkommen selbstständige geohistorische Bedeutung zu haben, der gemäss sie sich zur Geognosie nichts weniger als dienend verhält, sondern sich

Digitized by Google

im Gegentheile diese letztere als dienende Wissenschaft unterordnet. Dies scheint mir zu bestätigen, dass bei dem Gebrauche des Wortes Geologie meistentheils, bald mehr bald minder bestimmt, die Idee einer umfassenden Theorie der Erde im Hintergrunde liegt. Uebrigens sei es dahin gestellt, ob in dieser letzten Ansicht etwas Wahres liege oder nicht. [1]) Einstweilen möge es mir (zumal wenn ich dies nicht ohne hinzugefügte Erklärung thue und wenn damit kein Anspruch auf weitere Berücksichtigung gemacht wird) verstattet sein, die Benennungen hier, ohne Rücksicht auf einzelnes Herkommen, nach den reinen Interessen der Systematik der in Rede stehenden Wissenschaften und nach dem Geiste der allgemeinen Nomenclatur für die Naturwissenschaften zu wählen, aus keinem andern Grunde, als weil dies die Bestimmung des Verhältnisses verwandter Wissenschaften in hohem Grade erleichtert.

Es kann und wird nun die Frage aufgeworfen werden, ob überhaupt die oben gegebene Dreitheilung der ganzen Wissenschaft von der Erde zu etwas gut sei. Es gibt überhaupt eine grosse Zahl von Menschen, die alle Trennung wissenschaftlicher Aufgaben, ja man könnte sagen alle scharfe Begriffsbestimmung, nicht nur für etwas Nutzloses halten, sondern sogar hassen, als ein Verfahren, welches „die Dinge aus ihrem natürlichen Zusammenhange zerreisst", „den lebendigen Totaleindruck zerstört" etc. Solche haben in diesen letztern Urtheilen schon recht, wissen aber in der That nicht was Wissenschaft heisst. Theorie und Gemälde sind zweierlei. Es ist weltbekannt, dass alle Theorie grau, der Baum des Lebens aber grün ist; — sollte aber darin ein Verdammungsurtheil der Theorie liegen? Will man aber einmal Theorie, so muss man auch das Messer der Analysis gebrauchen wollen und vor allen Dingen jede besondere wissenschaftliche Frage auch in ihrer gesonderten Selbstständigkeit hinstellen. „Es ist, sagt Kant, von der grössten Wichtigkeit zum Vortheil der Wissenschaften ungleichartige Principien von einander zu scheiden, jede in ein besonderes

1) Vollständig kann dieser Gegenstand erst im weitern Verlaufe dieser Abhandlung (im zweiten Haupttheile derselben) erörtert werden.

Digitized by Google

System zu bringen, damit sie eine Wissenschaft ihrer eigenen Art ausmachen, um dadurch die Ungewissheit zu verhüten, die aus der Vermengung entspringt, da man nicht wohl unterscheiden kann, welcher von beiden theils die Schranken, theils auch die Verirrungen, die sich im Gebrauche derselben zutragen möchten, beizumessen sein dürften" (Metaphys. Anfangsgr. der Naturwissenschaft; Vorr., XIII). Dieses allgemein gültige Urtheil findet denn auch auf die hier in Rede stehenden Wissenschaften seine volle Anwendung. So viel hier nur über die angeregte Frage im Allgemeinen. Im Verfolge unsrer Untersuchung werden sich in den einzelnen geographischen Lehren, von denen bisher nur einige rein geschieden dastehen, hinreichende Beispiele für die Nothwendigkeit scharfer Trennungen wissenschaftlicher Aufgaben finden.

Ferner wird es, wenn man, wie im Bisherigen, die reine Erdkunde als Naturwissenschaft aufstellt, wichtig zu untersuchen, ob und wie vielleicht ihr Gebiet in Bezug auf den Menschen beschränkt werden müsste. Diese Frage wird sich aber nach dem, früher Gesagten leicht beantworten lassen. Es ist deutlich, dass der Mensch, selbst mit den Erscheinungen seines Geistes, so weit diese eben sich naturwissenschaftlich auffassen lassen, so gut ein Glied in dem allgemeinen Conflicte der Thätigkeiten ist, die das tellurische Naturleben in der oben erläuterten Bedeutung ausmachen, wie das Thier oder die Pflanze. Wenn wir, in ganz anderer Beziehung, dem menschlichen Geiste ein höheres Leben zuschreiben müssen, so hat dies weiter keinen Einfluss auf diese Frage, denn wir urtheilen dann nach einem andern Maasstabe. In der äussern Erfahrung kennen wir den menschlichen Geist nur in seinem Leben und Wirken auf der Erde, dieses Wirken also nur als eine Theilerscheinung in dem allgemeinen Conflicte der Wirkungen an der Erde. Was nun von dem geistigen Leben des Menschen in die äussere Erfahrung fällt, erscheint in Raum und Zeit, und ist danach entweder geographisch oder historisch. Hiernach finden alle diejenigen Erscheinungen des Menschenlebens, seien dieselben physische oder geistige, ihre Stelle in der reinen Erdkunde, welche sich nach den Verhältnissen der Oertlichkeit beurtheilen lassen; —

Digitized by Google

nicht aus der Acht zu lassen, dass in dieser ganzen Wissenschaft der Mensch mit allen Erscheinungen seines Lebens nichts als ein Phänomen der Natur ist. Es sind für sie gleichwerthige Erscheinungen, ob der Mensch die Gewächse des einen Continentes in den andern verpflanzt, oder ob Vögel hier und dort hin Samenkörner verstreuen; ob der Mensch sich auf der Erde Häuser errichtet, oder ob Termiten dieselben wieder zernagen und auf deren Schutte ihre Hügel bauen; ob Quellen versiegen, weil unterirdische Kräfte die Felsschichten erschütterten, aus deren Schoosse dieselben hervordrangen, oder weil der Mensch unvorsichtig die Erde ihrer wassererzeugenden Pflanzendecke beraubt hat. In diesem Sinne findet sogar eine Geographie der Staaten (wie Geograghie der Pflanzen; — aber nicht politische Geographie) ihren Platz in der reinen Erdkunde, ohne dass diese dadurch an der Reinheit ihres naturwissenschaftlichen Principes verliert; denn der menschliche Staat ist für diese Ansicht nichts mehr, als ein Staat von Bienen oder Ameisen, — ein ethnographisches Phänomen, wie letzterer ein zoologisches[1]).

Zur Vergleichung mit dem Bisherigen, seien schliesslich noch einige Worte über die andern Auffassungsweisen der Geographie gesagt.

5. *Die politische Geographie oder die Statistik.*

Es ist weiter oben die politische Geographie als die Lehre von den Erscheinungen der Erdwelt in ihrer Verbindung im Raume, in so fern diese Verbindung ein ethisch-praktisches Interesse hat, definirt worden. Wie in der naturwissenschaftlichen Ansicht der Dinge das Gesetz der Causalität, so herrscht in der ethisch-praktischen das der Zweckmässigkeit. Die Verknüpfung der Erscheinungen liegt hier in ihrer teleologischen Bedeutung. Der einzige vernünftige Zweck des Menschen ist die edle Ausbildung des geistigen Lebens. Diesem ordnen sich alle andern Zwecke unter, welche nur in so fern vernünftig sind, als sie jenem Hauptzwecke dienen. Dieser wird aber nur

1) Es ist der Mensch hier nicht psychologisch sondern kosmologisch genommen. Kant berührt diesen Unterschied in seiner phys. Geogr. I, 1; S. 9.

Digitized by Google

in der rechtlichen Gemeinschaft der Menschen — im Staate erreicht. Der Staatszweck ist der allgemeine ethische Zweck der Menschheit. Alle Erscheinungen der Erdwelt sind unter dieser Ansicht nur Mittel und erhalten einen höhern oder niederern Werth, nach den Graden ihrer Brauchbarkeit. So erscheint der Erdboden als „Staatsgebiet", die einzelnen Naturgegenstände erscheinen als nutzbare „Producte." Indem so die sämmtlichen Erscheinungen der Erdwelt dem Staatszwecke untergeordnet werden, wird die politische Geographie die Lehre von den nach den Verhältnissen ihrer Brauchbarkeit für den Staat aufgefassten Erscheinungen der Erdwelt in ihrer Verbindung im Raume. Dieses Verhältniss der Brauchbarkeit muss deshalb im Allgemeinen erst ausgemittelt sein. Dadurch verknüpft sich die politische Geographie mit der National- und Staatswirthschaft, in der weitesten und edelsten Bedeutung des Wortes. Von dieser hat dieselbe ihre belebenden Ideen zu empfangen. Politische Geographie und Staatswirthschaft verhalten sich zu einander, wie reine Geographie und Theorie der Erde.

Die politische Geographie unter dieser leitenden Idee erhält besser den weniger zweideutigen Namen Statistik, indem unter der ersten Benennung, durch Erinnerung an alte Behandlungsweisen uns die Wissenschaft in einer weniger vollendeten Gestalt vortritt. Mehrere Geographen wollen zwar zwischen der politischen Geographie und der Statistik eine Unterscheidung machen; allein wenn eine solche Unterscheidung geltend gemacht wird, liegt sie nur in einer Nuance der Behandlungsweise, der durchaus kein besonderes Princip zum Grunde liegt, wie denn auch Balbi das Beispiel liefert, dass sich kein wesentlicher Unterschied vorbringen lässt (*Abrégé, Introd. p.* IV). Wollte man mit Gewalt einen Unterschied aufstellen, so müsste derselbe conventionell bestimmt werden, und man könnte dann demjenigen Theile der politischen Geographie oder Statistik, im weitern Sinne, welcher sich mehr auf die äussere Natur bezieht (wie wir sagen möchten: der statistischen Orographie, Hydrographie, Klimatographie etc.) den Namen der politischen Geographie, dem andern Theile aber, welcher sich mehr auf das geistige Leben des Menschen bezieht (Statistik der

Digitized by Google

industriellen, moralischen, intellectuellen und rechtlichen Verhältnisse) den Namen der eigentlichen Statistik geben. Eine solche Trennung wäre aber keineswegs in dem Vorhandensein besonderer wissenschaftlicher Interessen begründet, da die Statistik der physischen Verhältnisse ihre ganze Existenz nur der Beziehung dieser physischen Verhältnisse auf die geistigen verdankt.

Es gibt jetzt wohl schwerlich einen Staatsmann, welcher die Würde und Wichtigkeit der Statistik nicht erkennte; aber unter den Geographen der neuern Schulen hatte sie noch kürzlich ihre Verächter, und noch jetzt kann man wohl gelegentlich hören, dass das Materiel der Geographie in „das wissenschaftliche und das statistische" eingetheilt wird. Diese Verachtung hat ihren Grund in mehr als einem Verhältniss, und ich habe darüber schon ganz zu Anfang dieser Abhandlung gesprochen. Der Fehler liegt hier in nichts anderem, als darin, dass die eigenthümliche belebende Idee der Statistik, die durchaus dem Gebiete der Staatswissenschaft entlehnt ist, von diesen Geographen nicht erkannt worden ist. Ursprünglich aber hängt der Hass mancher deutschen Geographen gegen die Statistik mit politischen oder patriotischen Gefühlen zusammen. Dem Verfasser der Ideen über Geographie scheint dabei nichts anderes, als ein Congress von Länder und Völker vertheilenden Diplomaten einzufallen.

Auffallender ist es, wenn ein Geschichtsforscher der Statistik gleichsam das Todesurtheil spricht. „Gibt es in dem ganzen Gebiete der Wissenschaften eine einzige", sagt Heeren (Gesch. des europ. Staatensyst. S. 445), „die zu einem so ganz hirnlosen Machwerke herabgewürdigt wäre, wie die Statistik? Ist Angabe der Zahl von Menschen und Vieh, ist überhaupt Zerlegung des Staatskörpers schon Kunde des Staates, so wäre auch der Anatom ein Menschenkenner, weil er Kadaver secirt!" Es ist aber in der Statistik überhaupt gar nicht von dem innersten Leben, von der Seele des Staates die Rede, sondern von einer Schilderung der äussern Erscheinungen, die gleichsam die Rolle der Organe spielen, durch welche die Seele ihr Leben äusserlich macht. Die Statistik will für den Staat nicht mehr, als die Anatomie für den Menschen, und es kann der erstern so wenig zur Schande gereichen, dass es geistige Verhältnisse im Staate

Digitized by Google

gibt, welche sich nicht in Tabellen bringen lassen, wie es der letzten zur Schande gereichen kann, dass bei der Section eines Körpers nichts für geistige Menschenkenntniss zu gewinnen ist. Demungeachtet, wie der Arzt aus der Beschaffenheit gewisser Organe mit Sicherheit auf den Geisteszustand des Individuums schliessen kann, vermag der Statistiker aus äussern Verhältnissen auf den jetzigen oder zukünftigen Zustand des geistigen Staatslebens zu schliessen; und indem er jene äussern Verhältnisse in Zahlen bringen kann, kommt er auch diesem geistigen Leben mit seiner Rechnung bei. Wer wird nicht in diesem Sinne die Worte Alexanders von Humboldt treffend finden, welche er in Bezug auf die relative Zahl der verschiedenen Menschenracen und Religionsbekenner ausspricht, die in der neuen Welt durch das wunderbare Spiel des Schicksals unter einander gemischt worden sind: *La langue des chiffres, seuls hiéroglyphes, qui se soient conservés parmis les signes de la pensée, n'a pas besoin d'interprétation. Il y a quelque chose de grave et de prophétique dans ces inventaires du genre humain: tout l'avenir y semble inscrit.*" (*Relat. hist.*, *éd. in*-4°, *T.* III, *p.* 344.)

6. *Die historisch-philosophische Geographie.*

Nach der oben gegebenen Begriffsbestimmung ist die historisch-philosophische Geographie die Lehre von den Erscheinungen der Erdwelt in ihrer Verbindung im Raume, in so fern diese Verbindung ein ethisch theoretisches Interesse hat. Dieses ethisch-theoretische Interesse entspringt aber aus der Frage nach der Abhängigkeit des Ganges der geistigen Cultur von der äussern Natur. Mit dieser Frage befinden wir uns im Gebiete der Philosophie der Geschichte; deshalb die hier gebrauchte Benennung.

Auf den Gang der geistigen Cultur wirken aber alle Naturverhältnisse und alle Beziehungen der Natur zum Menschen und des Menschen zur Natur — ja es gibt nichts Darstellbares in diesen Verhältnissen und Beziehungen, von den verstecktesten physikalischen Wirkungen bis auf rein ästhetische Eindrücke, und auf der andern Seite von dem unwillkührlichen Einflusse

Digitized by Google

des menschlichen Lebens auf die äussere Natur bis auf die Ausrottung grosser Wälder, Austrocknung von Sümpfen und Seen, künstliche Wasserverbindungen und Bewässerungen u. s. w., was nicht zu einer unter den Bedingungen, Folgen und wieder Bedingungen dieses Culturganges würde. Die historisch-philosophische Geographie hat deshalb die ganze Fülle des Lebens vor sich und dem geistreichen Manne bleibt es überlassen, sich für seinen Gegenstand die Resultate aller Wissenschaften und jeder ästhetischen Schilderung zu Nutze zu machen. Wissenschaftlich würde eine solche bunte Darstellung gar nicht sein, wenn nicht in allen Thatsachen derselben die psychologische Beziehung auf den Menschengeist und dessen Entwickelung läge. Aus diesem Grunde steht z. B. Malte Brun so weit unter Ritter. Von letzterem mit Geist in der Idee gefasst und mit grosser Gelehrsamkeit ausgeführt, ist diese Auffassungsweise der Geographie zu berühmt und bekannt geworden, als dass es hier noch mehrerer Worte darüber bedürfte.

7. *Die physiognomische Geographie.*

Diese Auffassungsweise der Erscheinungen der Erdwelt kann der Natur der Sache nach niemals eigentlich wissenschaftlich werden. In der historisch-philosophischen ist sie als ein einzelnes Element enthalten. Um aber die möglichen Auffassungsweisen zu erschöpfen, vergönnen wir auch ihr hier einige besondere Worte.

Das Princip der physiognomischen Geographie ist ästhetische Charakteristik. Eine ästhetische Betrachtung der Natur wird in so fern geographisch, als sie sich an bestimmte Lage und bestimmten Boden bindet und die Erscheinungen in ihrer lokalen Verbindung auffasst. Dies thut eine ästhetische Schilderung der Bodengestaltung in Verbindung mit den Vegetationsformen, der dieselbe belebenden Thierwelt und dem von allem diesem umgebenen menschlichen Leben, — alles dieses in einer bestimmten lokalen Vereinigung zu einem Bilde zusammengefasst. Darstellungen dieser Art, die auf verschiedene Weise mit wissenschaftlichen Betrachtungen gemischt sein können, sind Ge-

Digitized by Google

mälde, keine wissenschaftlichen Beschreibungen; sie geben Anschauung, keine Einsicht. Wir sollen durch sie im Geiste mitten in das fremde Naturleben versetzt werden und so eine Vorstellung davon erhalten, wie es dem Menschen in jener Natur zu Muthe sein muss. Als Meisterstück in dieser Art von Darstellungen sind Humboldt's „Ansichten der Natur" allgemein bekannt.

Digitized by Google

Geographische Verbreitung der Käfer in den Schweizeralpen, besonders nach ihren Höhenverhältnissen von Oswald Heer, V. D. M.

I. Canton Glarus.

Schon seit unsers trefflichen Scheuchzers Zeiten wurden die Insekten der Alpen mit mehr oder weniger Glück gesammelt und Freunden der Entomologie mitgetheilt, so dass es jetzt wohl keine grössere Sammlung mehr geben mag, welche nicht mit einer Menge von Alpenbewohnern geschmückt wäre. Ueber die Art und Weise aber, wie diese Thierchen in den Alpen vorkommen, in welcher Höhe ihr natürlicher Wohnsitz ist, wie weit sie von da herauf und heruntersteigen etc., ist hinsichtlich der Schweizer- sowohl als der so oft durchsuchten östreichischen Alpen beinahe gar nichts bekannt.[1]) Auf vielen zum Theil lange fortgesetzten Alpenwanderungen habe ich mich bestrebt, die natürlichen Wohnsitze der Pflanzen und Thiere auszumitteln, und versuche hier dasjenige zusammenzustellen, was ich über die Käfer beobachtet habe.

Um die Höhenverhältnisse der Insekten kennen zu lernen, habe ich von vielen zuvor genau barometrisch gemessenen Punkten Verzeichnisse entworfen, welche hinsichtlich der Genauigkeit der Bestimmung vollen Glauben finden dürften, da ich, als Ordner und

1) Bourrits hat zwar in seine *Description des cols ou passages des Alpes, Genève* 1803 *p.* 99, eine Abhandlung mit der Aufschrift *insectes et papillons trouvés par M. Jurine*, welche, mit schönen Bemerkungen von Ulysses v. Salis vermehrt, in der *Alpina* II, p. 58 u. ff übersetzt ist. Allein die verschiedenen Regionen sind so durch einander geworfen, die Nomenclatur ist (wenigstens bei den Käfern) so unsicher, das Verzeichniss so unvollständig, dass ich dasselbe für meine Zwecke nicht benutzen kann.

Digitized by Google

Conservator der ungemein reichhaltigen Sammlungen[1]) des Herrn Escher-Zollikofer, im Stande war alle meine gefundenen Schätze (deren Standort ich genau bemerkt hatte) sorgfältigst zu untersuchen. Gegen diese Verzeichnisse möchte aber eingewendet werden, dass zu verschiedenen Jahreszeiten auch andere Thiere auftreten, so dass es gar sehr auf die Jahreszeit ankomme, in welcher dieselben entworfen wurden. Dies ist für die tieferen Regionen ganz richtig. Jedermann weiss, dass dort, vom ersten Beginnen des Frühlings bis in den späten Herbst hin, eine Familie um die andere erscheint, ihr Maximum erreicht und wieder verschwindet. In den höhern Alpenregionen verhält es sich aber ganz anders. Dort haben wir nur zwei Jahreszeiten, nur Winter und Frühling. So wie der Schnee wegschmilzt, entwinden sich die Pflänzchen mit unglaublicher Schnelle der mütterlichen Erde und treiben ihre Blüthen hervor, und zwar alle zur selben Zeit, weil ihre Entwickelungsperiode kaum ein paar Monate dauert. Gerade so verhält es sich mit den Insekten. Alle Bewohner dieser Höhen erscheinen zur selben Zeit, des kurzen Lenzes sich freuend. Merkwürdigerweise kommen hier in der Pflanzen- und Insektenwelt diejenigen Familien am häufigsten vor, welche in tieferen Regionen im Frühlinge uns am meisten entgegen treten, so dass wir dort oben eine wahre *flora* und *fauna vernalis* antreffen.[2]) Verzeichnisse aus diesen nur kurze Zeit zugänglichen Regionen können daher als das ganze Jahr umfassend, betrachtet werden. Von tieferen Regionen dagegen können nur diejenigen Sammlungen zu sicheren Resultaten leiten, deren Glieder in allen Jahreszeiten und aus allen Orten, wo

---

1) Diese Sammlungen werden auch in insectogeographischer Beziehung sehr interessant, da wir dieselben Arten aus den verschiedensten Gegenden zu erhalten suchen, und durch einen kleinen farbigen Papierstreifen das Vaterland jedes Individuums auf den ersten Blick erkenntlich machen. Um die Sammlungen auch in dieser Beziehung immer mehr zu vervollkommnen, laden wir alle Freunde der Entomologie, welche interessante Gegenden bewohnen und bedeutendere Schätze besitzen, ein, mit uns in Tauschverbindung zu treten.

2) Alle Alpenpflanzen blühen ausserhalb der Alpen im Frühlinge. Vgl. auch *Treviranus Biologie* II, p. 37.

Digitized by Google

Insekten sich aufhalten, zusammengesucht sind. Diesen Forderungen entspricht, wie ich glaube, die Sammlung, deren Verzeichniss ich dieser Abhandlung beigefügt habe. Von früher Jugend auf mich mit der Insektenwelt beschäftigend, habe ich jene Sammlung in Matt, einem durch seine Schieferbrüche nicht ganz unbekannten Dorfe des Cantons Glarus, zusammengebracht. Dieses, 2560 Fuss über dem Meere gelegen, befindet sich in einem engen, nur nach Norden geöffneten Thale, welches gegen Ost und West von Bergen eingeengt wird, die bis zu 7 — 8000 Fuss ansteigen, gen Süden aber von einer eisigen Gebirgskette, welche am Haustock 9771 Fuss erreicht, umschlossen ist. Häufig suchte ich im Thale, häufig in allen Regionen der Alpen, und brachte im Ganzen 720 Arten von Käfern zusammen, also 505 mehr als Füssli[1]) aus der ganzen Schweiz gekannt hat. Ich glaube daher dies Verzeichniss meinen Untersuchungen zu Grunde legen zu können. Die meisten Insekten habe ich in Matt und seinen Alpen gesammelt, doch auch viele in den oft besuchten übrigen Alpen des so natürlich begrenzten Cantons Glarus, zu dem ich noch den politisch zu Uri gehörenden Urnerboden bis an den Klausen genommen habe, da dieses lange Thal ins Glarnerland ausmündet. In dieser Abhandlung werde ich nur die Alpen und Bergregionen berücksichtigen, und mich aller Bemerkungen über die allgemeinen Verhältnisse enthalten. So wie ich aber mein Verzeichniss der schweizerischen Käfer zu Stande gebracht habe, werde ich in die ebnere Schweiz hinabsteigen, und unsere gesammte *Fauna coleopterorum* mit der europäischen und exotischen vergleichen.

Um ein Bild von der Käferwelt der Berge zu geben, müssen wir dieselben nothwendig in gewisse Regionen eintheilen. Wahlenberg hat in seinem interessanten Werke *de vegetatione et climate in Helvetia septentrionali etc. pag.* 31 *et seq.* versucht, solche Regionen für die Pflanzenwelt anzugeben.

Ich habe es aber vorgezogen nur folgende drei anzunehmen; nämlich:

1) *Regio montana*, die Bergregion von 2000 — 4000 Fuss über

1) S. sein Verzeichniss der ihm bekannten Schweiz. Insekten. Zürich, 1775.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

dem Meere, oder von der Grenze des Nussbaumes[1]) bis zu derjenigen der Buche, welche nach Wahlenberg[2]) und meinen vielfachen Beobachtungen bis zu 4000′ hinaufgeht.

2) *Regio subalpina*, untere Alpenregion von 4000 bis zu 5500′ oder von der Buchengrenze bis zu derjenigen der Tanne (*Pinus abies L.*). Das Mittel von vielen Beobachtungen gibt die Höhe von 5500′ s. m. für die Tanngrenze an, was genau mit Wahlenbergs Angaben übereinstimmt.[3])

3) *Regio alpina*, die Alpenregion von 5500 bis zu 8000′, oder von der Tanngrenze bis zu der oberen Grenze der Käfer.

Dass die Käfer bei weitem nicht so hoch in die Alpen hinaufsteigen, wie die Pflanzen, hat mir die Untersuchung von 7 über 8000′ s. m. gelegenen Punkten gezeigt. Da ich daselbst keine Spur von Coleopteren mehr antraf, bin ich geneigt die obere Grenze bei 8000′ s. m. zu setzen.

Dahin möchte ich nun meine Leser versetzen und mit ihnen in die tieferen Regionen hinabwandern, ihnen die gesammte Käferwelt, die uns da entgegen tritt, vorführend.

Um das successive Auftreten der Coleopteren um so anschaulicher zu machen, habe ich eine Tabelle beigefügt, welche die obere Grenze aller gefundenen Käfer angiebt. Folgendes ist der Commentar dazu:

I. *Regio alpina.* Mein Verzeichniss enthält aus dieser Region 115 Arten, welche 11 Familien angehören. Von diesen zeichnen sich aber besonders zwei durch ihre Artenzahl aus, nämlich die Caraboden und Micropteren. Jede macht ein Viertel der Gesammtzahl aus, beide zusammen also die Hälfte. Hierbei ist aber zu bemerken, dass diese beiden Familien wohl beinahe gleich viel Arten zählen, dass aber der Individuenzahl nach (worauf man bis jetzt auch in der Pflanzengeographie viel zu wenig geachtet hat) die Caraboden weitaus das Maximum behaupten. Die Micropteren finden wir nur selten und vereinzelt, die Caraboden dagegen oft in Menge beisammen, so dass sie

1) Fast möchte ich sagen: und der Eiche (*Quercus robur L.*) da sie selten höher hinauf geht als der Nussbaum.

2) cf. *de vegetatione etc. pag.* 38.

3) cf. *l. c. pag.* 38.

Digitized by Google

uns in dieser Region weitaus am häufigsten zu Gesichte kommen. Zudem finden wir in dem obern Theile dieser Region (von 7000 — 8000′) nur noch Caraboden, keine Spur von Micropteren mehr, während letztere am untern Theile derselben am stärksten hervortreten.

Von den Caraboden sind es besonders die beiden Stämme der Carabinen und Feroniaceen, welche dieser Familie so grosses Uebergewicht geben. Von ersterem belebt am meisten die Gattung *Nebria* (mit fünf Arten) die Alpenwelt. Sie versteigen sich mit den Trechoden von allen Käfern am höchsten hinauf und leben dort gewöhnlich familienweise beisammen. Das Maximum hat weitaus die *N. castanea Bon* (mit der Abart *picea* Dj.) die stets da auftritt, wo die sogenannte *Flora subnivalis* (charakterisirt durch *Alchemilla pentaphyllea L.*, *Salix herbacea L.*, *Cerastium trigynum Vill.*, *Sibbaldia procumbens L.*, *Soldanella Clusii Schm. Primula integrifolia L.* etc.) beginnt. Jedesmal, wenn man diese Pflanzen bemerkt, welche gewöhnlich in Vertiefungen sich befinden, wo der Schnee lange liegen bleibt, kann man gewiss sein, auch jene *Nebria* zu sehen. Die *N. Gyllenhalii Sch.* und *Jokischii St,* fand ich nur an dem östlichen Abhang des die Glarnerfauna von der Urner trennenden Klausen. Dies ist darum sehr interessant, weil beide (wie ich in einer spätern Abhandlung über die Käfer der Gebirgskette vom Gotthard bis an den Bernina zeigen werde) besonders im Canton Uri auftreten. Die *Nebria Germari m.* fand ich nur in wenig Individuen auf der Mühlibachalp bei 6600′ s. m., und am Glärnisch bei 6100′ an dem Rande seiner ungeheuren Gletschermassen. Von *Carabus* bemerken wir drei Arten, welche zu drei verschiedenen beinahe ganz alpinischen Abtheilungen dieser Gattung gehören. Der *Carab. sylvestris F.* hat das Maximum besonders in der *var. nivosus Las.* — *C. auronitens* hält sich mehr im untern Theil dieser Region auf, und geht nur höchst selten bis zu 7000′ hinauf, dort sein Goldgrün mit Schwarz vertauschend. Den *C. Heeri Gm.* fand ich nur in der, den Canton Glarus von St. Gallen trennenden Bergkette, und zwar nie unter 6200′ s. m. Die grossentheils alpinische Gattung *Leistus Fr.* ist nur durch eine Art den *L. analis Fr.* repräsentirt, welche im Freiberg stets nur in der Höhe von 6400′ s. m. vorkommt.

Digitized by Google

Der Stamm der Feroniaceen hat in dieser Region acht Arten. Die Pterostichen und Amaren thun sich am meisten hervor; doch haben erstere der Arten und ganz besonders der Individuenzahl nach, weitaus das Maximum. Mehrere Arten von Pterostichen treten uns häufig an jenen feuchten Stellen mit den Nebrien entgegen, während alle Amaren nur spärlich an trocknen sonnigen Weiden leben. *Pterostichus* hat hier gerade so viel Arten wie *Nebria*, zwei davon (*Escheri* und *Heerii*) sind aber so selten, dass sie beinahe nichts zur Belebung der Alpen beitragen. Von den drei übrigen mag wohl der sehr häufig vorkommende *parumpunctatus D.* das Maximum haben. Da er tiefer unten sehr selten ist, möchte dies sein natürlicher Wohnsitz sein. Den *Pt. multipunctatus Bon.* und *biseratus Grm.* finden wir besonders von 6200—6500′ s. m. letzteren viel häufiger als ersteren.

Von den Amaren gehören alle zur Untergattung *Celia Zimm.* Die *A. grandicollis D.* finden wir in vielen Abarten mit der lappländischen *Quenselii Sch.* und der weit verbreiteten *erratica* bis gegen 7000′ hinauf.

Von den drei Gattungen *Patrobus*, *Calathus*, *Argutor* besitzt jede nur eine Art in dieser Region. Der *Patrobus rufipes* kommt nur selten vor, der *Argutor spadiceus D.* etwas öfter, besonders bei 6000′. *Calathus* weist uns nur den überall gemeinen *melanocephalus F.* auf, der sich bis zu 6200′ s. m. versteigt.

Von den übrigen Stämmen zählt derjenige der Elaphriden am meisten Arten mit *Bembidium* und *Notiophilus*. Das *Bemb. bipunctatum F. var. nivosum God.* steigt mit dem *glaciale* bis zu 7200′ s. m. hinauf. Beide leben gewöhnlich am Rande des Schnees; letzteres selten, ersteres dagegen oft in Massen denselben umtanzend. Merkwürdig ist, dass man das *nivosum God.* niemals unter der Alpenregion, und in derselben niemals das eigentliche *B. bipunctatum F.* antrifft.

Dass der *Notiophilus aquaticus L.* und *biguttatus F.* in diese Region hinaufsteigen, darf uns nicht befremden, da die Sumpfinsekten gleich den Sumpfpflanzen sehr weit sich verbreiten.

Von den Trechoden steigen der *Trechus limacodes Zgl.* und *glacialis m.* von allen Käfern am höchsten hinauf. Ich traf dieselben auf einer Gletscherinsel unter dem Kärpfstock noch bei

Digitized by Google

7800′ s. m. an, gar munter unter Steinen lebend. Da diese so kleinen Thierchen keine Flügel haben, wäre es beinahe undenkbar, dass sie nur durch Zufall dahin gekommen. Der *T. limacodes* geht bis zu 6000′ hinab; der *glacialis* dagegen scheint sich immer in der Höhe von 7000′ umherzutreiben.

Aus dem Stamme der Harpaliden bemerken wir nur den dieser Region nicht einmal eigenthümlichen *Harpalus satyrus Kn.*, welcher zudem selten ist, und kaum die Höhe von 6000′ erreicht.

Die Familie der Micropteren tritt in dieser Region, wie oben bemerkt, gerade mit so viel Arten auf, wie die der Caraboden. Dies bewirken besonders die beiden Stämme der Staphyliniden und Omaliden, von welchen jeder eilf Arten zählt. Von der mit 9 Arten auftretenden Gattung *Staphylinus* ist es besonders die Untergattung *Philonthus Lea.* welche dies günstige Verhältniss veranlasst. Zu ihr gehören 7 Arten, von denen aber nur der *discoideus Gyll.* die Höhe von 6600′ s. m. erreicht; die andern bleiben schon bei 6300′ s. m. zurück. Alle werden nur spärlich und selten angetroffen, und leben zum Theil unter Steinen, zum Theil in Kuhfladen. Aus der Untergattung *Microsaurus D.* haben wir den *punctatellus nob.* 6200′ s. m., und aus der von *Emus Lea*, den *cyaneus F.* in der Abart, welche Dahl *subcyaneus* nannte, aus der Höhe von 6400′ s. m.

Ungemein selten sind die beiden Arten der Gattung *Xantholinus D.* (*melanocephalus Gr.* und *ferrugineus m.*) die ich am höchsten bei 6600′ s. m. antraf.

Der Stamm der Omaliden macht sich besonders durch die Gattung *Anthophagus Gr.* mit ihren sechs Arten bemerklich. Würden die grossköpfigen Formen die ich nur für die Männer der kleinköpfigen halte, wie man allgemein angenommen hat — eigenthümliche Arten sein, so hätte diese Region neun Anthophagen. Den *A. alpinus F.* sah ich am höchsten, nämlich bei 6600′ s. m.; die anderen dagegen nur bis zu 6300′, und zwar sämmtlich nur spärlich; den *A. Kunzii nob.* und *plagiatus Gr.* unter Steinen, die übrigen auf Blüthen.

Von der durch fünf Arten repräsentirten Gattung *Omalium*, kommt der zur Untergattung *Anthobium* gehörige *Heydenii nob.* in der Höhe von 6300′ s. m. vor, und lebt unter Steinen,

Digitized by Google

während die zur Untergattung *Omalium Leach* gehörenden drei Arten: *alpestre nob.*, *consimile Gyll* und *florale Gr.* die Blüthen benagen, und zwar ersteres ausschliesslich die des *Ranunculus alpestris L.* Das *O. consimile* fliegt bis zu 6000′ hinauf, die beiden andern dagegen sah ich nie über 5800′ s. m. Aus der Untergattung *Phlaeobium D.* lebt das *depressum Gr.* in der Höhe von 6000′ s. m. Sowohl dieses, als alle andern Arten, werden aber überall nur spärlich angetroffen.

Aus dem Stamme der Steniden finden wir die Gattung *Oxytelus* mit vier Arten. Alle sind aber sehr selten und nur zwei (*sculpturatus Kn.* und *terrestris D.*) sah ich noch bei 6500′ s. m.

Von den Tachyporiden sah ich zwei Aleocharen noch auf dem Klausen (6050′ s. m.) und den *Tachyporus alpinus nob.* zwar öfter, aber nie unter 6000′ s. m. und nie über 6500′.

Die an Wasserkäfern sehr arme Schweiz, beherbergt in dieser Region aus der Familie der Ryzophagen M. L. nur den *Elophorus minor D.*, der bei 6400′ s. m. noch in nicht kleiner Anzahl angetroffen wird.

Auch die Hydrocantharіden haben nur fünf Arten aufzuweisen, von denen zwei zur Gattung *Colymbetes* und drei zu *Hydroporus* gehören. Der weitverbreitete *Col. bipustulatus F.* ist von 6200′ bis 6400′ in Alpenseen gemein; seltener der lappländische *C. congener Gyll.*

Von den Hydroporen sehen wir den *griseostriatus Gyll.* am häufigsten und zwar von 6400—6600′ s. m.

Die nicht unbedeutende Familie der Necrophagen hat in dieser Region nur zwei Glieder. Dies mag zum Theil von dem Mangel an höhern Thieren, zum Theil aber auch daher rühren, dass in der dünnern Luft der Verwesungsprocess schneller von Statten geht, so dass diese, sonst so geschäftigen Vertilger aller dahinsinkenden höheren Organismen, hier nicht nöthig sind. Von den Scaphididen fand ich den *Catops contractus Gm.*, welcher mit dem *oblongus Latr.* seiner nach Aussen zu nicht verdickten Fühler wegen, eine neue Gattung (*Isomerus Waltl*) ausmachen muss. Ich sah diesen aber nur in einem einzigen Exemplare bei 6209′ s. m. Aus dem Stamme der Silphiden dagegen, trifft man nicht selten die *Silpha alpina Bon.*, welche bis zu

Digitized by Google

6400′ hinaufsteigt, und hinreicht, um die wenigen todten Thiere zu verzehren. Nebenbei scheint sie sich auch von Kuhfladen zu nähren, in deren Nähe ich sie wenigstens sehr oft angetroffen habe.

Die Familie der Sphaerodeen lieferte uns in dieser Region acht Arten; von denen vier zum Stamme der Byrrhiden und vier zu dem der Sphaerididen gehören.

Die kleine Gattung *Byrrhus* tritt in dieser Region mit vier Arten auf. Der überall gemeine *B. pilula F.* wohnt in der Var. *variegatus Meg.*, die stets viel kleiner ist, nicht selten unter Steinen bis zu 6600′ s. m. hinauf, während die drei andern Arten nur selten vorkommen.

Aus dem Stamme der Sphaerididen gehören ebenfalls alle vier Arten zu einer Gattung, nämlich *Sphaeridium F.* Das überall vorkommende *Sph. scarabaeoides L.* bewohnt noch bei 6500′ s. m. nicht selten die Kuhfladen. Die drei andern zur Untergattung *Cercyon Leach.* gehörenden Arten dagegen, kommen nur selten vor, und allein das *S. flavipes St.* erreicht die Höhe von 6500′ s. m.

Die grosse und interessante Familie der Lamellicornen kann man hinsichtlich ihrer Ernährungsweise in zwei grosse Hauptstämme theilen, in die Coprophilen und Phytophilen (in Mist- und Pflanzenfresser). Da die letzteren ihre Nahrung vorzüglich von den Bäumen und Gesträuchen beziehen, fehlen sie der Alpenregion gänzlich. Von ersteren dagegen beherbergt diese Region zwölf Arten, welche zu den Geotrupiden und Aphodiden gehören, von denen letztere durch die Gattung *Aphodius* mit neun Arten grosses Uebergewicht haben. Aus dieser Gattung sind drei dieser Region allein angehörende Arten, der *sericatus And.*, *alpestris nob.* und *discus Jur.* am häufigsten. Alle drei leben von 6000 — 6500′ s. m. in Kuhfladen und durchfliegen nicht selten die Lüfte; daher sie sich öfter auf die Schneefelder verirren und dort kläglich umkommen. Die übrigen sechs, auch der montanen Region angehörenden Arten, kommen nur vereinzelt und zwar nur bis zu 6300′ s. m. vor.

Von den Geotrupiden steigen der *Geotrupes sylvaticus F.* und *alpinus Hp.* bis zu 6300′ hinauf, sind da aber sehr selten.

Digitized by Google

Sehr arm ist diese Region an Sternoxen, deren Larven grossentheils im Holze leben. Nur zwei Arten aus der, dem Stamme der Elateriden den Namen gebenden Gattung *Elater*, gehen bis zu 6000′ hinauf. Den *E. aeneus F.* sehen wir nicht ganz selten, während der *E. aulicus Ps.* so spärlich vorkommt, dass wahrscheinlich nur der Zufall ihn bis in jene Höhen bringt.

Die Familie der Malacodermen hat in dieser Region sechs Arten. Da aber alle diese Thiere leicht fliegen, ist es nicht leicht auszumitteln, ob sie in diesen Höhen wohnen, oder nur vom Winde hinaufgeweht seien. Diese Schwierigkeit drängt sich uns besonders bei der Gattung *Telephorus* auf, die hier drei Arten zählt, von welchen ich den *T. testaceus F.* noch auf dem Heustock (7686′ s. m.) antraf. Ich glaube zwar, dass er in diese Höhe nur durch Zufall gekommen, bin aber überzeugt, dass er in der Alpenregion wohnt, da ich ihn öfter von 6200—6600′ s. m. gesehen habe und nicht wusste, warum nur dieser und nicht auch die noch gemeineren *T. dispar F.* und *fuscus F.* etc. aus den tieferen Regionen heraufgebracht würden. Die beiden andern Arten (*T. rubricollis Mg.* und *alpicola nob.*) scheinen in dieser Region beinahe ausschliessend zu wohnen, kommen aber nur selten vor. Aus dem Stamme der Melyriden treffen wir den *Dasytes obscurus Gyll.* nicht selten auf Blüthen. Er scheint am liebsten in der Höhe von 5500—6500′ s. m. zu wohnen und geht nur höchst selten bis nach Matt herunter und nie über 6500′ hinauf.

Von den Ptiniden sah ich in der 6300′ s. m. gelegenen Alphütte der Frugmatt noch den *Ptinus fur L.*, welcher wahrscheinlich von den Älplern heraufgeschleppt worden ist.

Eine grosse Lücke, entstanden aus einer Menge in dieser Region fehlender Familien, überschreitend, gelangen wir zu den Rhynchophoren. Diese so natürlich abgegrenzte, interessante Familie, welche von allen weitaus in den meisten Arten sich entfaltet hat, besitzt in unserer Region nur fünf Glieder, in den zwei Gattungen *Larinus* und *Otiorhynchus*. Der *Larinus sturnus Hbst.* lebt auf den Blüthen des *Cirsium spinosissimum L.* von 5700 bis über 6000′ s. m., und ist nicht ganz selten. Viel mehr trägt aber die den Bergen angehörende Gattung *Otiorhynchus*

Digitized by Google

zu Belebung dieser Region bei. Eine stets viel kleinere rumzlichte Abart des *O. tenebricosus Hbst.* finden wir beinahe auf allen Alpen bis zu 6500′ hinauf, oft sogar häufig unter Steinen. Niemals sah ich aber den wahren *tenebricosus Hbst.* in dieser Region, und niemals unsere Abart unter 6000′ s. m. Da er von allen Rüsselkäfern weitaus das Maximum hat, ist er der wahre Repräsentant dieser Familie in den Alpen. Von den übrigen drei Arten sah ich den *unicolor Hbst.* nur auf dem Klausen (6050′ s. m.) häufig und den *pauperulus nob.* und *alpicola nob.* im Ganzen nur in einigen Exemplaren.

Die schöne Familie der Cyclicen Latr. tritt in dieser Region mit dreizehn Arten auf. Sie ist also der Artenzahl nach die dritte Familie, und sehen wir auf die Menge der Individuen, gewiss die zweite, da uns auf unsern Alpenwanderungen viel öfter Repräsentanten dieser Familie entgegen kommen, als Micropteren.

Der Stamm der Chrysomeliden weist für die Gattung *Chrysomela* eilf Arten auf, somit ist dieselbe nächst *Staphylinus* die artenreichste. Am häufigsten treten die *C. gloriosa F.*, *Senacionis And.* und *monticola Dft.* in einer Menge von Abarten auf. Im April und Mai beleben sie in Matt mit ihren prangenden Farben die Pflanzen; im Juni treffen wir sie in der subalpinen Region an, und im Juli und August kriechen sie in der unsrigen aus ihren Schlupfwinkeln hervor. Am häufigsten bemerken wir sie in der Höhe von 6000—6500′ s. m., doch sah ich noch einzelne Exemplare bei 7000′ s. m. Dass sie in dieser Region ihren natürlichen Wohnsitz haben, scheint der Umstand zu beweisen, dass wir zuweilen zwischen Felsen, oder unter Steinen grosse Massen beisammen antreffen, von denen aber gewöhnlich alle todt sind. Viel seltener als die eben genannten, ist meine in vielen Spielarten auftretende *nivalis*, welche ich nie unter 6000′ aber auch nie über 7000′ s. m. fand. Die *C. alpicola Hp.* scheint unter dieser Region ihren wahren Wohnsitz zu haben, während die sehr ausgezeichnete *melancholica* nur und zwar höchst selten bei 6500′ s. m. vorkommt. Die *C. alpina Zett.* ist etwas häufiger, scheint aber wie die *Salicis* (welche auf der *Salix retusa L.* lebt) nie unter 6000′ s. m. hinab und nie über 7000′ hinauf zu steigen.

Digitized by Google

Von den Cryptocephalen bemerken wir nur den *C. labiatus F.* bis zur Höhe von 6500′ s. m.

Der Stamm der Galeruciden hat in dieser Region nur die *Haltica crassicornis nob.*, welche ich übrigens nur auf der Frugmatt (6500′ s. m.) in einem einzigen Exemplare vorfand.

Nachdem wir nun die Alpenregion durchwandert und die wichtigsten Verhältnisse, unter denen die Käfer da vorkommen, kennen gelernt haben, steigen wir tiefer herunter, und zwar:

II. Zur *Regio subalpina.*

Bei der Holzgrenze verändert sich die Pflanzenwelt bekanntlich gar sehr, indem eine Menge höher oben fehlender Thalbewohner auftreten. Dasselbe finden wir auch bei der Insektenwelt; auch sie ist zum Theil durch andere Wesen repräsentirt, was uns nicht auffallen wird, da so viele an höhere Vegetabilien, an Bäume und Gesträuche gebunden sind.

Die 147 Arten, die ich in dieser am wenigsten genau untersuchten Region beobachtet habe, gehören zu fünfzehn Familien. Wir haben also fünf Familien, die weiter oben ganz fehlen, nämlich die vom Holze lebenden Xylophagen und Longicornen und die mehr dem Süden angehörenden Cicindelinen, Trachelyden und Stenelytren, welche zusammen neunzehn Arten umfassen.

Die Cicindelen treten mit zwei Arten (*campestris L.* und *rectelinea D.*) auf, welche ich aber nicht ob 4200′ s. m. gesehen habe. Da diese Thiere sehr behend und leicht fliegen, mögen sie wohl nur als Fremdlinge diese Region durchstreichen.

Die Caraboden sind hier nicht so stark repräsentirt wie in der vorigen Region, indem die zwei und zwanzig Arten nur zwischen 1/6 und 1/7 der gesammten Käferbevölkerung ausmachen. Das Verhältniss der einzelnen Stämme dagegen ist demjenigen in der vorigen Region so ziemlich entsprechend. Von den Carabinen fehlen die Nebrien gänzlich, dagegen tritt die Gattung *Procrustes* mit dem *coreaceus F.* auf. *Carabus* zählt vier Arten, von denen besonders der *glabratus F.* und der *auratus L.* bemerkenswerth sind. Letzterer tritt stets in einer Abart *elytrorum costis contortis* auf. Aus dem Stamme der Feroniaceen bemerken wir drei neue Gattungen, *Agonum*, *Poecilus* und *Abax*,

Digitized by Google

von welcher jede nur eine auch in der montanen Region gemeine Art besitzt. Die *Calathi* sind hier viel stärker repräsentirt als in der vorigen Region, durch den häufigen *C. fulvipes Gyll.*, *melanocephalus F.* und den zwar seltener vorkommenden *microcephalus Zgl.* Die Pterostichen dagegen sind viel spärlicher; der *parumpunctatus D.* und *multipunctatus Bon.* steigen in wenig Individuen bis hier hinab und der *metallicus F.* bis zu 4500′ s. m. hinauf. Die Elaphriden zeigen die neue Gattung *Elaphrus* und *Notiophilus* die zwei auch in der montanen Region vorkommenden Arten (*aquaticus F.* und *biguttatus F.*).

Die Familie der Micropteren ist beinahe so stark repräsentirt, wie in der vorigen Region, indem sie zwischen 1/4 und 1/5 der Gesammtzahl ausmacht. Die Gattung *Staphylinus* zeichnet sich besonders durch die Gruppe *Microsaurus D.* (mit drei Arten) und *Philonthus Leach.* (mit acht Arten) aus. *Lathrobium* tritt hier zuerst auf, doch in kleiner Individuenzahl.

Die Tachyporiden erhalten durch die Aleocharen und Tachyporen sieben Arten, von denen übrigens alle auch den Ebenen angehören. Von den Steniden erblicken wir die neue Gattung *Stenus* durch den *tarsalis Gyll.* repräsentirt. Von den Omaliden haben wir einzig zwei aus den Thälern heraufgeflogene Omalien (*Ranunculi Gr.* und *florale Gr.*). Da ich keine Sümpfe und Seen in dieser Region zu untersuchen die Gelegenheit hatte, bleiben die Wasserkäfer natürlich weg.

Von Necrophagen haben wir hier vier Arten, aber nur zwei aus dem Stamme der Silphiden, nämlich die *Silpha obscura L.* bis zu 4300′ s. m. hinauf und die *S. alpina* bis zu 4000′ hinab. Die zwei andern gehören zu den Nitiduliden (*Cercus pulicarius F.* und *affinis nob.*).

Von den Sphaerodeen fand ich dieselben acht Arten wie in der alpinen Region. Leider habe ich hier zu wenig nach Mistkäfern gesucht, daher die Familie der Lamellicornien nur neun Arten aufzuweisen hat, was gewiss zu wenig ist. Fünf davon gehören zu den Aphodiden, zwei zu den Geotrupiden, die andern zwei zu zwei neuen Stämmen, welche an Bäume gebunden sind, nämlich zu den Lucaniden und Melolonthiden. Beide (*Sinodendron cylindricum L.* und *Omaloplia brunnea F.*) sind aber sehr selten, und gehen kaum über 4300′ s. m. hinauf.

Digitized by Google

Das starke Hervortreten der Sternoxen trägt sehr viel dazu bei, der Fauna dieser Region ein anderes Ansehen zu geben. Alle gehören zu dem Stamme der Elateriden und zwar zur Gattung *Elater*. Von den neun Arten kommen vier auf die Untergattung *Ludius Latr.*, von den übrigen fünf dagegen jede in eine eigene. Sehr häufig ist der *L. aeneus F.* und *cupreus F.* mit einer Menge von Abarten, während der *L. haematodes* nur selten bis zu 4300′ ansteigt, und der *L. aulicus Ps.* sich am liebsten an der Buchengrenze aufzuhalten scheint.

Aus der Familie der Malacodermen treten zwei neue Stämme auf: die Cebrioniden mit der *Atopa cervina L.* und die Tilliden mit dem *Trichodes apiarius L.* Die Telephoriden weisen drei Arten auf, welche hier ihre Grenze haben, den *Telephorus tristis F.*, *melanurus L.* und *Malachius bipustulatus F.*; alle drei sah ich aber nicht über 4200′ s. m.

Neu ist die den südlichen Regionen angehörende Familie der Trachelyden mit zwei Arten, von denen die *Anaspis rufilabris St.* zu den Mordellaceen und der *Meloe violaceus Mshm.* zu den *Vesicifica Bm.* (*Cantharida Latr.*) gehört. Diesen letzteren trifft man im Mai und Juni häufig, auf einer Weide der Berglialp, in der Nähe der Buchengrenze an, was sehr interessant ist, da sonst diese ganze Familie die Alpen flieht und wärmere Wohnsitze sich auswählt.

Die ebenfalls mehr südliche Familie der Stenelytren hat hier zwei Arten in der Gattung *Oedemera*, welche indess kaum über 4200′ s. m. hinaufgehen.

Die Xylophagen treten hier ebenfalls zuerst auf, aber nur mit einer einzigen Art, dem *Hylurgus ater F.*, welcher bis zur Tanngrenze hinaufsteigt. Wahrscheinlich begleiten einige Bostrichen (obschon meine Nachsuchungen unter Tannrinde fruchtlos blieben) die Tannen bis zur oberen Grenze, sind aber in so geringer Zahl vorhanden, dass sie niemals den Wäldern schädlich werden.

Die Rhynchophoren treten hier schon viel stärker hervor als in der vorigen Region. Während sie dort nur $^1/_{32}$ der Käferwelt ausmachen, bilden sie hier etwas mehr als $^1/_{11}$, während wir dort nur zwei Gattungen sahen, sehen wir hier sieben.

Digitized by Google

Merkwürdigerweise habe ich aus der Gruppe der Choliden den *Ceutorrhynchus troglodytes F.* noch bei 4000′ s. m. angetroffen. Er scheint also nicht nur auf Eichen zu leben, da viele Stunden weit umher keine sich vorfinden und dieses so kleine Thierchen wohl keine bedeutenden Reisen unternehmen kann. Den *Orchestes Alni F.* fand ich noch 4200′ s. m., auf dem *Alnus viridis L.*; in gleicher Höhe auch die Gruppe der Lipariden mit der *Hypera comata Mg.* und *nigrirostris F.* Von Otiorhynchen bemerkte ich nur den *O. tenebricosus H.* und *unicolor H.*, und von den Phyllobiden und Brachideriden die Gattungen *Phyllobius* und *Sitona.*

Von den Attelabiden erscheint hier zuerst die so niedliche Gattung *Apion* mit vier Arten. Wie in den Thälern, so behauptet auch hier der auf Klee lebende *A. apricans Hbst.* das Maximum.

Die neue mit zwölf Arten auftretende Familie der Longicornen, die ihre Jugend vorzüglich im Holze zubringen, bildet $^1/_{12}$ aller Käfer. Die Cerambycinen haben nur eine Art (*Saperda scalaris F.*). Alle andern gehören zu den Lepturiden, welche so eigentlich dieser Region angehören und überhaupt hinsichtlich ihrer Verbreitung bei den Longicornen sind, was die Carabinen bei den Caraboden. Das *Rhagium bifasciatum F.* und *inquisitor F.* begegnen uns nicht selten, so wie drei Arten von *Toxotus.* Von den Pachyten ist die *virginea F.* und *collaris L.* am häufigsten, die Tussilagines benagend, seltener auf Blüthen die *4-maculata L.* und *clathrata L.* Von den eigentlichen Lepturen sah ich nur die *virens F.* und *sanguinolenta L.*

Die Cyclicen treten hier noch stärker hervor als in der alpinen Region, indem sie mit ihren ein und zwanzig Arten gerade $^1/_7$ aller Coleopteren ausmachen, während in der vorigen etwas mehr als $^1/_8$. Von den Galeruciden sah ich fünf Arten, welche sämmtlich zu *Haltica* gehören, bei 4200′ s. m. und von den Chrysomeliden sechszehn Arten in drei Gattungen. Von den Chrysomelen waren fünf Thalbewohner (*C. Staphyleae F., fastuosa F., Menthae F., Raphani F., Betulae Ps.*) nicht in der alpinen Region. Die übrigen sieben dagegen gehören auch ihr an. Die *Colaspis Sophiae F.* scheint bei 4200′ ihre obere Grenze

Digitized by Google

zu haben, während der *Cryptocephalus chlorodius Kn.* bis zur Holzgrenze hinaufgeht.

Die Blattläuse fressende Familie der Coccinelliden tritt hier zuerst auf, weil jene zarten Thierchen wahrscheinlich die höhern Regionen fliehen. Die *Coccinella 7 punctata L.* und *conglobata L.* mögen die Höhe von 4800′ s. m. nicht übersteigen, während ich eine merkwürdige Abart der *C. dispar Schn.* nur bei 5000′ gefunden habe.

III. Zu der *Regio montana* übergehend, muss ich nothwendig einige allgemeinen Bemerkungen über das Vorkommen der Käfer in den verschiedenen Jahreszeiten vorausschicken.

Wie die Pflanzenwelt zu allen Jahreszeiten vorhanden ist, bald in Gestalt des Samens, bald in der der Wurzel, oder auch völlig entfaltet, so lebt auch das ganze Heer der Insekten nicht bloss in der milden Jahreszeit, sondern das ganze Jahr hindurch, aber in gar verschiedenen Zuständen, welche zum Theil unsern Augen verborgen bleiben. So wie aber günstige Verhältnisse kommen, ziehen sie ihr jugendliches Kleid aus und treten in vollkommner Gestalt ans Tageslicht hervor. Nach jener wundervollen Harmonie in der Natur erscheint nun jedes Thierchen genau zu der Zeit, wo auch seine Nahrung der Erde entsprosst ist. Das ganze Heer von Insekten, das dazu bestimmt scheint, dem üppigen Wuchern der Pflanzen Einhalt zu thun, kommt erst dann zum Vorschein, wenn letztere sich entwickelt, und zwar jede Familie oder auch Gattung genau dann, wenn gerade diejenigen Theile der Pflanzen, welche ihnen Nahrung spenden (Blätter, Blüthen, Früchte etc.), sich entfaltet haben. Darum tummeln sich zu jeder Jahreszeit gar verschiedene Insekten in den Lüften herum, darum erscheinen gewisse Familien, erreichen ihr Maximum und sinken wieder herunter. Hier sei nur ganz kurz angedeutet, zu welcher Zeit die verschiedenen Familien in unserer Region das Maximum erreichen. So wie die Frühlingssonne und noch mehr der wärmende Föhnwind den Schnee weggeschmolzen, kommen eine Menge von Käfern zum Vorschein, welche theils in vollkommenem Zustande den Winter zugebracht, theils eben die Puppenhülle verlassen haben. Beim ersten Beginnen des Frühlings hat die Familie der Cara-

Digitized by Google

boden weitaus das Maximum,[1]) auf sie folgen die Micropteren, welche aber nur mit ihren vielen Arten die zweite Stelle einnehmen, da die Chrysomeliden in viel stärkerer Individuenzahl erscheinen. Aus der Familie der Lamellicornen bemerken wir nur Coprophagen, so wie von den Sphaerodeen die Byrrhen und Sphaeridien, von den Rhynchophoren einige Otiorhynchen etc. Hat der Frühling sich völlig entwickelt, so treten letztere viel stärker hervor, mit einem ganzen Heere von Familiengenossen (Phyllobiden, Brachyderiden etc.); zu ihnen gesellen sich die Malacodermen, Melolonthiden, Nitidulinen und Elateriden. Anfangs Sommer treten mehrere Familien (wie namentlich die Caraboden) wieder zurück, und die Rhynchophoren erreichen weitaus das Maximum, (Ceutorrhynchen, Erirhiniden, Lipariden, Apioniden etc.), sie begleiten die Stenelytren und Trachelyden etc. Zu Ende des Sommers und Anfangs Herbst erreichen die Cerambycinen ihr Maximum, während die Lepturiden schon anfangs Sommers stark hervorgetreten waren. Einige Familien, wie die Xylophagen, Coccinelliden (doch sind diese Ende Sommers häufiger als im Frühling), die Stämme der Engiden, Ptiniden, Dermestiden, scheinen keiner besondern Jahreszeit anzugehören.

In der montanen Region zeigt die Erdoberfläche viel mehr Mannigfaltigkeit als in der alpinen, da Wälder mit Wiesen und sandigen Ufern abwechseln, welche mit verschiedenen Insekten bevölkert sind. Hierauf müssen wir noch etwas tiefer eingehen.

Von den, zu zwanzig Familien gehörenden, 652 Arten von Käfern dieser Region, sammelte ich die meisten in der nächsten

---

1) In einem Verzeichniss von Käfern, welche ich Anfangs April, als der Schnee nur theilweise aus dem Thale weggeschmolzen war, gesammelt hatte, machen die Caraboden der Artenzahl nach die Hälfte und der Individuenzahl nach gewiss 2/3 aus. Am stärksten waren *Harpalus*, *Bembidium* und *Amara* repräsentirt. Von den Micropteren thaten sich besonders *Staphylinus*, *Aleochara* und *Tachyporus* hervor; von Cyclicen die Chrysomelen, von welchen die meisten auf der eben blühenden *Tussilago alba* und *petasites* lebten; von den Lamellicornen die Aphodien und Onthophagen; von Elater die Untergattung *Cryptohypnus*. Die Rhynchophoren treten (durch *Otiorhynchus*, *Liophloeus*, *Barynotus*, *Sitona*) nur sehr spärlich auf.

Digitized by Google

Umgebung von Matt. Mehrere Familien leben vorzüglich in den Wiesen, welche in diesem so engen Thale ausgebreitet sind, wie die Malacodermen, Trachelyden, Stenelytren, Sphaerodeen, Cyclicen, Silphiden, Aphodiden, zum Theil auch Micropteren und Caraboden, andere dagegen, wie die Longicornen, Melolonthiden, Xylophagen, Sternoxen, Rhynchophoren und Engiden, vorzüglich in den schönen Buchen- und Tannenwäldern, welche die nahen, zum Theil sehr steilen Abhänge bekleiden. Mitten durchs Thal rauscht ein wilder Alpbach, der einen grossen Theil des Thalgrundes in Besitz genommen und mit Steinen und Sand überführt hat. An diesem leben viele Caraboden (Elaphriden, Scaritiden) und Micropteren (Staphylinen, Oxytelen); an den vielen Erlen (*Alnus incana L.*) und Weiden (besonders *Salix riparia* und *caprea*), welche zum Theil jenes Gestein überwachsen haben, eine Menge von Rhynchophoren und Cyclicen. Da in diesem engen und unebenen Thale keine Sümpfe und Teiche sich befinden, fehlen die Wasserkäfer beinahe gänzlich. Die wenigen aufgezählten tummeln sich in den Quellen herum, welche am Fusse der Berge hervorsprudeln.

Doch, wir gehen zur Betrachtung der einzelnen Familien über. Die Caraboden und Micropteren verhalten sich zu einander fast wie in der alpinen Region, indem auch hier beide Familien beinahe gleich viel Arten zählen; mit der Gesammtzahl dagegen verglichen, ist ihr Verhältniss geringer, indem die Caraboden nur $^1/_7$ und die Micropteren etwas weniger als $^1/_7$ ausmachen.

Von den Caraboden ist der Stamm der Feroniaceen am stärksten repräsentirt, indem wir acht und dreissig Arten in demselben bemerken. In grosser Menge sehen wir hier Thiere, die der alpinen Region gänzlich fehlen, wie den *Poecilus cupreus F.*, *lepidus F.*, *Omaseus melanarius F.*, *Agonum parumpunctatum F.* und *Abax striola F.*, so dass es schwer hält zu sagen, welcher von diesen das Maximum habe. Auf sie folgen der *Calathus fulvipes G.*, *melanocephalus F.*, *Molops terricola F.*, *Platysma nigra F.*, *Argutor vernalis F.*, *Amara communis F.* und *trivialis Dft.*, welche sämmtlich ebenfalls sehr häufig sind. Die letztere Gattung zählt am meisten Arten, welche vorzüglich zu den eigentlichen Amaren Zim. gehören. Die Unter-

Digitized by Google

gattung *Celia* verschwindet beinahe gänzlich, und auch von *Leirus* und *Braditus* sind die Arten spärlich. Die Gattung *Pterostichus* tritt bedeutend in den Hintergrund. Zwar kommen hier, wie in der Alpenregion, fünf Arten vor, aber ausser dem *metallicus F.* sind alle selten. Desto zahlreicher ist der Stamm der Harpaliden, von welchem die Gattung *Harpalus* in dieser Region ist, was *Pterostichus* in der alpinen. Von den sechszehn Arten treten der *H. caffer Dft.*, *limbatus Dft.*, zuweilen auch *nitens nob.* so häufig auf, dass sie allen andern Caraboden den Rang streitig machen. Da *Harpalus* von allen Caraboden am meisten Arten zählt und zugleich auch sehr viele Individuen aufweist, können wir nicht unpassend diese Gattung den Hauptrepräsentanten der Caraboden in unserer Region nennen. Beinahe alle gehören aber zu den eigentlichen *Harpalis* und nur einer zu *Ophonus Zgl.* Aus dem Stamme der Carabinen kommen eilf Arten vor. Unter den acht *Carabis* sind zwei Alpler, von denen übrigens der *C. sylvestris F.* sehr selten ist. Der *C. auratus L.*, *cancellatus Illg.* und *convexus F.* kommen am häufigsten vor. Die, nur dieser Region angehörige, *Nebria picicornis F.* ist selten an den Ufern des Sernftes. Hier leben auch die vier Arten von *Scaritiden*, von denen der *Cephalotes vulgaris L.* das Maximum hat.

Der Stamm der Truncatipennen hat hier seine obere Grenze, noch mit fünf Arten hervortretend. Alle mögen kaum über 3000′ hinaufgehen und kommen nur selten vor. Selten sind auch die vier Arten der Trechoden; während dagegen von den Elaphriden mehrere Bembidien aus der Gruppe *Peryphus Meg.* in grossen Massen die Ufer des Sernftes bewohnen (am häufigsten *rupestre F.* und *tibiale Dft.*).

Der, dem Süden angehörende Stamm der Chlaeniden sendet nur eine einzige Art in diese Region hinauf, welche zudem nicht sehr häufig ist (*Chlaenius tibialis D.*).

Von der, unter den Tropen das Maximum haltenden Familie der Cicindelinen fliegen nicht selten die *Cicindela campestris L.* und *hibrida F.* auf den Strassen umher, nach Beute haschend.

Von den Micropteren finden wir auch in dieser Region nur wenige Arten in grosser Menge, so dass sie auch hier, wie in der alpinen Region nur der Artenzahl nach den Caraboden das

Digitized by Google

Gleichgewicht halten. Auch hier ist der Stamm der Staphyliniden der artenreichste, durch die Gattung *Staphylinus* mit sieben und zwanzig Arten. Aus der Abtheilung *Emus Leach*, welche beinahe nur dieser Region angehört, sind der *erythropterus F.* und *castanopterus Gr.* von allen Micropteren die häufigsten. Aus der Abtheilung *Microsaurus D.* behauptet der *maurorufus Gyll.* das Maximum, so wie von *Philonthus Leach* der *politus F.*, *atratus Gr.* und *nitidus Gyll.* *Xantholinus* zählt ebenfalls viele Arten, von denen wenige selten und der *longiceps Gyll.* und *punctulatus F.* am gemeinsten sind.

Zu den Tachyporiden gehört die sehr schwierige und artenreiche Gattung *Aleochara* und wohl möglich, dass von dieser in Matt mehr als nur die zwölf aufgezählten Arten wohnen. Die meisten gehören zur Untergattung *Bolitochara Mannh.* und keine kommen in grossen Massen vor, während von *Tachyporus* und *Tachinus* einige Arten gemein sind.

Von den Steniden tritt die so niedliche, den Alpen fehlende Gattung *Stenus Latr.* mit sechs Arten auf, von welchen der *biguttatus F.* das Maximum hat. Von den Oxytelen kommen ausser dem *carinatus Gr.* und *fuscipes Gr.* alle auch in den höheren Regionen vor. Der *Paederus riparius F.* hat hier seine obere Grenze, tritt aber noch mit vielen Individuen auf.

Merkwürdig ist, dass aus dem Stamme der Omaliden keine Anthophagen gefunden werden. An ihrer Stelle finden wir *Omalium Gr.* mit eilf Arten, welche fast sämmtlich zu jener auf Blüthen lebenden Gruppe *Omalium D.* gehören. Das *O. Ranunculi Gr.* und *florale Gr.* mögen das Maximum haben.

Die Wasserkäfer sind sämmtlich sehr selten, und nur der *Gyrinus natator L.* tummelt sich zuweilen in grösseren Gesellschaften auf dem klaren Quellwasser herum.

Die Necrophagen bildeten in der alpinen Region nur $^1/_{55}$, hier dagegen $^1/_{15}$ aller Käfer. Aus dem Stamme der Silphiden sah ich den *Necrophorus mortuorum F.* an der Grenze dieser Region (unten am Glärnisch 3917′ s. m.) eine *Viper* verzehrend. Die *Silpha subterranea Illg.* fand ich nur in einem Exemplar, in einer Schneeke. Die *Silpha obscura L.* und *atrata L.*, die *Nitidula aenea F.* und der *Dermestes lardarius L.* sind dage-

Digitized by Google

gen so häufig, dass jede Art in ihrem Stamme das Maximum hat und alle zusammen dasselbe auch in der ganzen Familie behaupten. Zu den Engiden zähle ich zwar neun Gattungen, allein keine ist artenreich und keine Art tritt mit vielen Individuen auf, mit den meisten die *Bitoma crenata Pz.*

Der Hauptrepräsentant der Sphaerodeen, ist das *Sphaeridium scarabaeoides L.*, welches noch acht Gattungsgenossen in dieser Region zählt.

Die Lamellicornen machten in der Alpenregion $^1/_9$ aller Käfer aus, hier aber nur $^1/_{15}$. Die Scarabaeiden, Melolonthiden und Cetoniden sind zwar mit mehreren Gattungen hervorgetreten, allein alle sind arm an Arten, so dass auch hier die Aphodiden der Arten und Individuenzahl nach im Frühling das Maximum behaupten, während es im Sommer den Gattungen *Anisoplia* und *Hoplia* angehört. Merkwürdig ist, dass die *Melontha vulgaris L.* selten bis nach Matt hinaufsteigt, während sie in den tieferen Theilen des Landes bis auf zwei Stunden vor Matt, in bestimmten Jahren, grossen Schaden anrichtet, indem sie als Larve die schönsten Wiesen verwüstet und ausgewachsen ganze Wälder entlaubt, so dass sie obrigkeitlich eingesammelt werden muss.

Von den Sternoxen wagen sich nur wenige Buprestiden in diese Region hinauf, während die Elateriden, mit ihrer neun und dreissig Arten umfassenden Gattung Elater, eine bedeutende Rolle spielen. Diese Gattung enthält von allen am meisten Arten, und bildet mehr als $^1/_{17}$ der gesammten Käferwelt. Auffallend reich ist die seltene Untergattung *Cryptohypnus Eschh.* Alle leben am Ufer des Sernftes im Sande oder auch im Moos. Am meisten Arten hat *Ludius Latr.*, welche Gruppe so recht eigentlich den montanen Gegenden anzugehören scheint. Der *L. cupreus F.* und *aeneus F.* mögen wohl in dieser Gattung das Maximum haben, obschon auch der *E. limbatus F.* und *marginatus F.* häufig auftreten. Von den Malacodermen erblicken wir den neuen Stamm der Lampyriden, von welchem die *Lampyris noctiluca L.* uns am öftersten aufstösst. Die Telephoriden zählen mit der Gattung *Telephorus* am meisten Arten und mit dem *T. fuscus L. dispar F.*, *anticus Fall.* und *testaceus L.* auch weitaus am meisten Individuen.

Digitized by Google

Die Melyriden sind hier in jeder Beziehung viel schwächer repräsentirt, als in den Alpen, während dagegen die Tilliden uns durch *Trichodes alvearius F.* und *apiarius L.* nicht selten vorgeführt werden.

Von den Stenelytren haben wir nur die zwei zu verschiedenen Stämmen gehörenden Gattungen *Oedemera* und *Salpingus*, die sich nur in wenig Arten und Individuen entfalten. Auch die Tracheliden sind sehr schwach repräsentirt, obschon sie in so mannigfacher Form auftreten, dass wir sie in fünf Stämmen unterbringen müssen. Von diesen hat derjenige der Mordellaceen die meisten Arten, derjenige der Pyrochroiden und Vesicificen dagegen am meisten Individuen. Die bedeutenden Familien der Taxicornien und Melanosomaten haben in dieser Region ihre obere Grenze, nur mit drei Arten, welche zu drei Gattungen gehören, auftretend. Obschon die letztere Familie zwei Gattungen enthält, kommt doch erstere in dem *Hypophloeus castaneus F.* viel häufiger vor. Auch die Xylophagen sind keineswegs zahlreich, und niemals haben sie in den grossen Wäldern Schaden angerichtet.

Am stärksten von allen Familien ist die der Rhynchophoren repräsentirt, indem sie mit ihren 109 Arten $^1/_6$ aller diese Region belebenden Käfer ausmacht. Auch durch ihre Individuenzahl ragen einige Arten von Otiorhynchen, *Liparus*, *Orchestes*, *Cryptorhynchus*, *Phyllobius*, *Polydrusus*, *Sitona* und *Chlorophanus* so bedeutend hervor, dass wir in Verlegenheit kommen, wenn wir entscheiden sollen, ob diese Familie, oder die Caraboden, das absolute Maximum behaupte. Am richtigsten wird seyn, wenn wir sagen, im Frühling treten uns am meisten die Caraboden entgegen, anfangs Sommers dagegen die Rhynchophoren, zugleich noch bemerkend, dass doch wohl die Letzteren mit ihren vielen Arten absolut mehr Individuen haben mögen als die Ersteren. Einleuchtend ist, dass diese Familie besonders auffallend unsere Region von der alpinen unterscheidet. Der Stamm der Curculioniden zählt ein und achtzig Arten, von welchen die meisten zu den Erirhiniden, Otiorhynchen und Lipariden gehören. Am meisten Arten besitzt auch hier die Gattung *Otiorhynchus*, doch ist von diesen nur der *ater Hbst.*

Digitized by Google

gemein zu nennen. Diese Gattung scheint hinsichtlich ihrer geographischen Verbreitung ganz dieselbe Stelle einzunehmen, wie Carabus bei den Caraboden. Sehr gemein ist von den Lipariden der *Liparus germanus L.*, so wie von den meistens die Sträucher bewohnenden Erirhiniden der *Orchestes Salicis F.* und von den Cryptorhynchiden der *Cr. Lapathi F.* mit seinen Abarten. Von *Ceutorhynchus* finden wir acht Arten, von welchen aber keine auffallend häufig sind. Der im Frühling nicht selten auftretende *Barynotus obscurus F.* stellt die Cleoniden etwas hervor. Wie die, von dem trefflichen Schoenherr allzuweit getrennten Gattungen *Phyllobius* und *Polydrusus* in ihrer Körperform einander sehr ähneln, so scheinen sie auch in ihrer Lebensart übereinzustimmen. Sie leben in dieser Region gar häufig auf Gesträuchen beisammen, und schmücken dieselben nicht wenig mit ihren prangenden Farben. Der *Polydrusus flavipes Gyll.* und *sericeus Gyll.*, *Phyllobius psitacinus Zenk.*, *Alneti F.* und *oblongus F.* gehören zu den häufigsten Käfern dieser Region und werden erst gegen die obere Grenze hin spärlicher. Auch die kleinen behenden Sitonen finden wir nicht selten vom Frühling bis zum Herbst.

Von dem, acht und zwanzig Arten umfassenden Stamme der Attelabiden fällt uns besonders die Gattung Apion mit siebenzehn Arten auf. Wären diese so kleinen Thierchen grösser, so würden sie uns gewiss diesen Stamm gar oft vor Augen rücken. Der *Apion apricans Hbst.* hat von allen weitaus das Maximum, und nur der *Chlorophanus viridis* mochte in diesem Stamme mehr Individuen haben. Von den Attelabinen tritt der *Apoderus Avellanae L.* sehr oft auf, während alle Rhynchites mehr oder weniger selten sind. Von den *Anthribus* sehen wir den *albinus L.* am häufigsten. Eine *Bruchus* Larve zerfrisst öfter die Saamen der Erbsen (*Pisum sativum L.*), ob es aber wirklich *B. Pisi F.* sei, kann ich nicht entscheiden, da ich das vollkommene Thierchen niemals bekommen konnte.

Wie in der subalpinen Region, bildet auch hier die drei und fünfzig Arten enthaltende Familie der Longicornen $^1/_{12}$ der gesammten Käferfauna. Die Cerambicinen sind zwar hier durch ihre eilf Gattungen und vier und zwanzig Arten viel stärker

Digitized by Google

repräsentirt als in der vorigen Region, aber doch sind es auch hier besonders die Lepturiden, welche mit ihren vier Gattungen und acht und zwanzig Arten weitaus das Maximum haben. *Leptura* hat vierzehn Arten, von welchen die *L. rubrotestacea Illg.* und *armata Pr.* die häufigsten sind und von allen Longicornen das Maximum haben; oft treten uns ferner aber auch die *L. sanguinolenta L.*, *tomentosa F.* und *melanura F.* entgegen. Von den Pachyten sitzt gar häufig auf den Umbellaten die *4-maculata F.*; und auf den Tussilaginen, wie in der vorigen Region, die *P. virginea L.* und *collaris L.* Von Toxoten sind keine häufig, wohl aber von *Rhagium*, der *inquisitor L.*

Von den Cerambyciden hat der *Monochamus sutor L.* mit seinen Abarten das Maximum. Man findet ihn zuweilen an gefällten Tannstämmen zu hundert beisammen in Begattung, vereinzelt dagegen sehr selten. Die *Callichroma alpina L.* kann selten genannt werden, da ich von diesem so auffallenden Thierchen höchstens vier bis fünf Exemplare während jedes Sommers erhalten konnte. Er ist aber durchaus kein Alpenkäfer, denn über 3000′ habe ich ihn noch nie gesehen. Von *Callidium* ist das *violaceum F.*, wie von *Clytus* der *gazella F.* nicht selten. Die Saperden dagegen treten sämmtlich nur in geringer Zahl auf. Die *Cardui L. var* sah ich nur in der Höhe von 5000′ s. m. auf dem *Aconitum Napellus L.* Die Familie der Eupoden hat nur fünf Arten, wovon vier zum Stamme der Crioceriden gehören. Dies rührt wieder von dem Mangel an Sümpfen her, da die zahlreiche Gattung *Donacia* nur durch eine einzige Art repräsentirt ist, welche ich in der Höhe von 5000′ s. m. fand.

Die fünf und sechzig Arten umfassende Familie der Cyclicen behauptet hier der Artenzahl nach den vierten Rang, während in den beiden vorigen, wegen dem Zurücktreten der Rhynchophoren, den dritten. Sie enthält $^1/_{10}$ aller Käfer, ist daher relativ schwächer repräsentirt als in den vorigen Regionen. Das Maximum hat, der Arten- und Individuenzahl nach, auch hier die Gattung *Chrysomela* und somit auch der zwei und vierzig Arten enthaltende Stamm der Chrysomeliden. Die *Chrys. Staphyleae F.* ist die häufigste, auf sie folgen die *polita F.*, *goettingensis L. Illg.*, *gloriosae F. var.*, *Senecionis And.* und *vitellinae F.*

Digitized by Google

Von den Cryptocephalen sind die Hauptrepräsentanten der *C. chlorodius Kn.* und *sericeus L.*

Aus dem Stamme der Galeruciden, welcher mit ein und zwanzig Arten auftritt, ist die *Galeruca cepreae L.* so häufig, dass sie, wenn man nur einzelne Arten unserer Familie vergleicht, das Maximum haben möchte, den Chrysomelen aber den Vorrang lassen muss, da diese Gattung mit so vielen Arten die Pflanzenwelt bevölkert. Die so schädliche Gattung *Haltica* (Erdflöhe) zernagt auch hier mit vierzehn Arten die jungen Pflänzchen; auch hier sind die *H. oleracea L.*, *nemorum L.* und *Brassicae F.* die häufigsten und richten in Gärten nicht wenig Schaden an. Von den Cassididen finden wir sehr oft die *Cassida viridis L.* sammt ihrer Brut auf der *Salvia glutinosa L.*

Nur $^1/_{50}$ der Käferfauna gehört zu der, mit zwei Gattungen auftretenden Familie der Coccinelliden. Von der Gattung *Coccinella*, mit zwölf Arten, ist auch hier die allbekannte *C. 7-punctata L.* der Hauptrepräsentant.

Hier habe ich nun die Beobachtungen, welche ich in den verschiedenen Regionen gesammelt, zusammengestellt, und füge diesen noch einige allgemeine Bemerkungen und aus jenen Beobachtungen fliessende Resultate bei.

I. Um über die Verbreitungsverhältnisse der Insekten Aufschluss zu erhalten, müssen wir nothwendig auch die Oeconomie derselben studiren. Es ist ganz einleuchtend, dass diese Verhältnisse sehr verschieden sein müssen, je nachdem diese Thiere von Stoffen sich erhalten. Diejenigen, welche von Pflanzen sich nähren, sind natürlich an diese gebunden, und hier greift die Pflanzengeographie in die der Thiere ein. Diejenigen, welche von Dünger oder überhaupt verfaulenden Organismen leben, hangen von dem Dasein gewisser Thiere ab, indem so viele nur eine bestimmte Art von Dünger verzehren. Am unabhängigsten sind die Räuber. Viele nähren sich von allen Thieren, die sie zu überwältigen vermögen und diese können daher, wenigstens der Nahrung wegen, überall vorkommen, andere dagegen richten ihre gierigen Blicke nur auf bestimmte Arten,

Digitized by Google

und diese bedingen dann wieder ihr Vorkommen. So viele Insekten leben ferner in Höhlen oder unter Steinen, und diese werden daher mehr an bestimmten Orten verweilen, als die Pflanzenbewohner, die fliegenden sich weiter verbreiten als die flügellosen, etc. Von Ersteren werden zuweilen welche vom Winde bis auf die Gletscher hinaufgetragen und finden dort ihren Tod. Ich habe aber diese nicht in mein Verzeichniss der Alpeninsekten aufgenommen, da sie nur durch Zufall und als Fremdlinge heraufgekommen. Man findet in meinem Verzeichnisse nur diejenigen aufgeführt, welche nach allem Grund der Wahrscheinlichkeit in jenen Höhen ihren natürlichen Wohnsitz haben. Uebrigens treffen wir wohl von Lepidopteren, Dipteren und zum Theil auch Neuropteren auf den Schneefeldern zuweilen viele heraufgeflogene Arten an[1]), von Käfern dagegen nur wenige. Ich sah nur folgende Thalbewohner: *Hoplia argentea Ol.*, *Anisoplia horticola L.*, *Melolontha vulgaris L.*, *Atopa cervina L.* und *Rhagium bifasciatum F.* auf Schneefeldern zwischen 6000—7000′ s, m. Alle lagen todt auf dem Schnee und waren ganz abgeflogen.

II. Sehr interessant ist, dass diejenigen Käfer, welche in der Alpenregion das Maximum haben, sämmtlich flügellos sind, und dass diese Flügellosen immer mehr zunehmen, je höher wir hinaufsteigen. Ja diejenigen Gattungen, deren Arten tiefer unten beflügelt sind, treten in höheren Regionen nur mit unbeflügelten Arten auf. Dies ist bei den Nebrien so auffallend, dass Bonelli aus den hochalpinen, unbeflügelten Arten eine eigene Gattung, *Alpaeus*, gemacht hat. Dasselbe finden wir bei der Gattung *Trechus*. Die Arten der montanen Region sind meistens mit Flügeln versehen, die alpinen sämmtlich flügellos. Dies können wir nicht nur bei unsern schweizerischen Trechusarten durchführen, sondern bei allen (cf. *Dejean*, *spécies générale des Coléoptères* V. pag. 4.). Aehnlich verhält es sich ferner mit den Pterostichen, welche in der Alpenregion sämmtlich flügellos

1) cf. *Saussure Voyages dans les Alpes*, *T.* III. pag. 206 (in-4.) und pag. 230 und von einer ungeheuren Masse erstarrter Lepidopteren, Libellen und Dipteren am Breithorn. III. pag. 419. Cf. auch Hugis Alpenreise. pag. 364.

Digitized by Google

sind, während, von den fünf Arten aus der montanen Region, zwei Flügel haben. Aus der Familie der Rhynchophoren, deren Glieder in der Berggegend fast sämmtlich beflügelt sind, treffen wir, bis auf einen, nur flügellose Arten in den Alpen. Da nun die genannten Gattungen der Individuenzahl nach in der Alpenregion von allen weitaus das Maximum bilden, können wir wohl mit Recht sagen, dass wir in den Alpen meistens flügellose Käfer antreffen, und dass diese zunehmen, je höher wir hinaufgehen. Saussure erzählt in seinen Reisen T. III. pag. 206, dass er öfter Zeuge gewesen, wie sich Schmetterlinge auf die Gletscher verirrt haben. Indem sie, sagt er, auf den Blumen umherflattern, die sich am Rande derselben befinden, wagen sie sich manchmal auf die Gletscher selbst, sobald sie aber das Grüne aus den Augen verloren, fliegen sie immer vorwärts, besondes so lange sie der Wind trägt, weil sie nicht wissen, wo sie sich niederlassen sollen, manchmal bis sie vor Müdigkeit niederfallen und auf dem Schnee oder Eis umkommen. Wären nun die Alpenkäfer, welche am Rande des Schnees, ja nicht selten auf kleinen vegetabilischen Inseln leben[1]) beflügelt, so würde der Gebrauch der Flügel sie auf die angegebene Weise auf die Gletscher verleiten und ihnen den Tod bringen. Da in der Natur alles um Erhaltung des Individuums und der Art sich drehet, hat sie diesen Geschöpfen, deren Erhaltung und Fortpflanzung ohnehin durch die Unbill des Klimas so erschwert ist, die Flügel wahrscheinlich aus demselben Grunde versagt, warum sie dieselben andern gegeben. Flügellose Käfer habe ich noch nie auf dem Schnee gesehen, wohl aber von alpinen Käfern die beflügelten Crysomelen und Aphodien.

III. Eine dritte Bemerkung soll die Frage beantworten, welche Familien in der Alpenregion am meisten eigenthümliche Arten haben. Aus keiner gehören so viele Arten der Alpenregion ausschliessend an, wie aus der, grossentheils unbeflügelten, der Caraboden, wie am deutlichsten folgende Uebersicht zeigen

---

1) Keine Schmetterlinge haben in solchen Höhen ihren natürlichen Wohnsitz.

Digitized by Google

wird, zu welcher ich nur noch bemerke, dass ich in der ersten Rubrik nur diejenigen als Thalbewohner betrachtet, welche ich in der *regio montana* gefunden habe, in der zweiten dagegen noch diejenigen dazu gezählt habe, welche die Alpen mit den Ebenen Deutschlands etc. gemein haben, und die also auch in der montanen Zwischenregion vorkommen könnten.

In der *regio alpina* bilden die Käfer, welche auch in der *regio montana* vorkommen, aus der Familie:

der Carabodea	0,24.	0,31.
„ Microptera	0,35.	0,48.
„ Lamellicornia	0,5.	0,58.
„ Malacodermen	0,66.	0,83.
„ Rhynchophoren	0,4.	0,64.
„ Cyclica	0,54.	0,54.

Die Sphaerodeen und Sternoxen haben in unseren Alpen keine eigenthümlichen Arten, während umgekehrt die wenigen Necrophagen nur diesen angehören. Stellen wir nun alle in der Alpenregion vorkommenden montanen Käfer zusammen, so bemerken wir, dass sie $^{42}/_{100}$ der Käferfauna ausmachen, und wenn wir nach der zweiten Rubrik gehen $^{51}/_{100}$. Man kann daher sagen, dass ungefähr die Hälfte aller Käfer der alpinen Region eigenthümlich sei.

Da von den Micropteren, Lamellicornen, Malacodermen, Cycliceen alle vorkommenden Arten geflügelt sind, wird es uns nicht auffallen, dass diese so viel weniger eigene Arten haben; als die Caraboden. Theilen wir hinsichtlich ihrer Wohnorte die Käfer in Höhlen-, Mist- und Pflanzenbewohner, so fällt uns sehr auf, dass besonders die Mistkäfer aus dem Thale in die Alpen hinaufsteigen. So ist es z. B. bei den Staphyliniden besonders die, im Miste lebende Untergattung *Philonthus Leach*, welche so viele montane Arten in die Alpen hinaufsendet, so haben von den Lamellicornen die Aphodiden und Geotrupiden so viele Arten mit den tieferen Regionen gemein, so kommen alle Sphaerididen auch in Matt vor.

Von den auf Pflanzen lebenden Thieren, sind viele dieser Region eigenthümlich, wie die Anthophagen, Omalien etc., andere da-

Digitized by Google

gegen wie die Malacodermen [1]) und Cyclicen gehören grossentheils beiden Regionen an. Von den Höhlenbewohnern ist der grösste Theil den Alpen eigenthümlich (*Carabodea*). Ihr Fortkommen ist dadurch begünstigt, dass sie in ihren Höhlen, unter Steinen etc. viel besser gegen das rauhe Klima geschützt sind, als die Luftthiere. Ziehen sich ja auch die Pflanzen in den höheren Regionen so bedeutend mit ihrem Wurzelwerk in die Erde zurück, und breiten auch sie, die mehr an der Wurzel bleibenden Blätter horizontal über die Erde aus, um an ihrer Wärme sich zu halten.

IV. Wir können in der Alpenregion sehr genau unterscheiden, zwischen jenen Flächen und Thälchen, in welchen der Schnee sehr lange liegen bleibt und die, auch von demselben befreit, immer ganz feucht bleiben; und jenen trocknen Weiden, die oft neben diesen sich ausbreiten. In jenen Thälchen treffen wir jene oben bezeichnete eigenthümliche *Flora subnivalis* und oft ganz nahe dabei an jenen Weiden wieder eine Menge Pflanzen aus der untersten Alpenregion. Genau so verhält es sich mit den Käfern. In jenen Thälchen leben vorzüglich jene die Alpen so charakterisirenden Carabinen, Pterostichen, Trechen und zum Theil auch Chrysomelen, während an jenen trockenen Weiden, besonders die Micropteren, Amaren, Calathus und zum Theil Otiorhynchen vorkommen. Da an den nördlichen Abhängen jene feuchten Gründe gewöhnlich tiefer herunter gehen, als an den südlichen, treffen wir an diesen jene hochalpinen Käfer gewöhnlich auch tiefer unten an, als an den südlichen. — Merkwürdiger Weise sind von den Gattungen, welche die montane Region mit der der Alpen gemein hat, besonders diejenigen, welche in den Alpen zum Theil jene feuchten Gründe beleben (*Carabus*, *Pterostichus*, *Cychrus*, *Trechus*), in Matt im Frühling häufig, während jene Gattungen, welche dort an trocknen Abhängen gefunden werden, in der montanen Region das ganze Jahr hindurch anzutreffen sind (*Amara. Calathus*). Folgendes möchte dies erklären. Lange Zeit fortgesetzte Beobachtungen über die Lebensart eini-

1) Die meisten Malacodermen halten sich auf Pflanzen auf, ernähren sich aber, wie ihre Larven, vom Raube. cf. Degeer IV. pag. 36 und 40.

Digitized by Google

ger Carabusarten, haben mir gezeigt, dass sie ungemein viel Wasser bedürfen. Sie können sehr lange hungern, verdursten aber leicht. An heissen, trockenen Orten finden wir sie daher nicht, während sie am Rande des Schnees und der Gletscher so gerne leben. Aus demselben Grunde finden wir sie im Frühlinge, wenn der Schnee eben weggeschmolzen, und die Oberfläche der Erde noch ganz feucht ist, so häufig in den tieferen Regionen. Später verschwinden sie, um in der tiefen Erde Schoss, gegen die heissen Strahlen der Sonne, Schutz zu suchen. Wahrscheinlich kann nun diese Beobachtung auf den ganzen Stamm der Carabinen angewendet werden, und uns ihr Erscheinen im Frühling und in jenen feuchten Gründen erklärlich machen. Jene andern Gattungen scheinen weniger Wasser zu bedürfen, daher sie dann auch an ganz trocknen Orten leben können.

V. Sehr interessant ist es auch, zu untersuchen, in wie vielen Arten sich jede Familie und Gattung in den verschiedenen Regionen entfaltet habe, weil dies uns ein Bild gibt von der Mannigfaltigkeit der Formen, die uns entgegen treten. Diese Untersuchungen zeigen uns, dass die Alpenregion verhältnissmässig mehr Familien und Gattungen hat als die montane, so dass also ihre Fauna in mannigfaltigeren Formen auftritt. In den Alpen kommen auf die Familie zehn Arten, in der Bergregion zwei und dreissig. Bei den Gattungen ist es weniger auffallend, indem in der alpinen Region 2½ Art auf die Gattung gehen, in der montanen 5½. Dies ist auch darum sehr merkwürdig, weil wir in der Pflanzenwelt, wie ich später einmal zu zeigen vorhabe, in den höhern Regionen, ebenfalls verhältnissmässig viel mehr Gattungen antreffen, als tiefer unten.[1])

VI. Jedermann weiss, dass wir beim Hinaufsteigen in die Alpen bis zu 6500—7000′ die Erde mit dem schönsten Kleide, gestickt aus den mannigfaltigsten Pflanzen, bedeckt sehen. In jener Höhe aber zerreisst diese Decke und je höher wir kommen,

1) Gegen die Pole und die Spitzen der Berge zu, finden wir mehr Gattungen, als an heissen, ebenen Orten, sagt auch v. Humboldt in seinen *Prolegomena* zu den *Nova Genera et species plantarum* I. *pag.* 14.

Digitized by Google

desto mehr sind es nur einzelne Lappen, welche noch als einzelne grüne Flecken an der nackten Erde erscheinen. Untersuchen wir dieselben näher, so finden wir, dass sie fast sämmtlich aus ungemein dicht zusammengedrängten Rasen bestehen (Silenen, Aretien, Saxifragen, Cerastien etc.) und mithin gesellige Pflanzen sind.[1]) Genau dieselbe Erscheinung haben wir in der Käferwelt. In den tiefern Regionen leben sehr wenige gesellig beisammen. Jedes Individuum sucht für sich zu leben und seine Triebe zu befriedigen. In den Alpen dagegen gruppiren auch sie sich zusammen. Wir können hier, besonders in den höhern Regionen, oft ganze Massen von Steinen umwälzen, ohne ein Thierchen zu finden; auf einmal aber stossen wir auf einen, unter welchem eine ganze Menge Individuen einer und derselben Art beisammen wohnen. Am deutlichsten findet man dies bei den Bembidien und der *Nebria angustata Dej.* ausgesprochen. Diese letztere sah ich nur auf wenigen Alpen; aber beinahe nie einzeln, sondern immer in kleinern oder grössern Familien beisammen. Einmal fand ich zwei und zwanzig Exemplare unter einem Steine, welche gar munter umherliefen und auch Larven in ihrer Mitte hatten.[2]) Auch die *Nebria castanea Bon.*, die Pterostichen und Trechen leben in grösseren oder kleineren Gesellschaften beisammen, was wohl, wie bei den Pflanzen, vom Erhaltungsprincip ausgehen mag, um sich in dieser rauhen, unwirthlichen Region gegenseitig zu schützen und zu schirmen.

---

1) Unter den Tropen sind die geselligen Pflanzen ungemein selten, sie nehmen aber zu, je höher man hinaufsteigt. Cf. v. Humboldt *Prolegomena* zu den *Nova genera* etc. I. pag. 17. Bei den Insekten dagegen glaubt *Latreille*, dass unter den Tropen ihr geselliges Zusammenleben deutlicher ausgesprochen sei, als in den kalten Zonen; vgl. seine interessante Abhandlung *Considérations sur les Insectes vivant en société* in den *Mémoires du Museum d'histoire naturelle* Tom. III. pag. 398. Dies bezieht sich aber nur auf die vollkommenen Gesellschaften (Termiten etc.); vgl. auch Kirby und Spence Einleitung in die Entomologie (deutsch von Oken) II. 37., während die unvollkommenen Gesellschaften (zu denen die aller Käfer gehören), nach den Tropen zu, sich wahrscheinlich vermindern.

2) V. diese Larve in *Germars Fauna insectorum Europae. fasc.* 14.

Digitized by Google

VII. Es ist bekannt, dass die Phanerogamen, je höher wir in die Alpen hinaufsteigen, immer mehr und mehr abnehmen und den viel niedriger stehenden Cryptogamen Platz machen, bis endlich letztere die Reihe aller organischen Wesen auf den eisigen Höhen beschliessen. In der Käferwelt verhält es sich merkwürdigerweise ganz anders. Die Caraboden, welche, wie wir oben gesehen haben, die Käferwelt in den Alpen beschliessen, stehen, nach ihrem ganzen Bau und Wesen, von allen Käfern am höchsten. Mehrere Bemerkungen, die ich über ihre Wohnungen, über ihren Hang zum Trunke, über das Zurückbleiben der an die Wälder gebundenen Käfer, und über ihren Aufenthalt in der Erde etc. gemacht habe, erklären diese Erscheinung. Ich füge nur noch Folgendes bei. Die Caraboden sind alles fressende Thiere; sie nähren sich zwar am liebsten von andern Thierchen, welche sie (Würmer, kleine Schnecken etc.) auch in bedeutenden Höhen antreffen; wenn aber diese mangeln, nehmen sie auch mit vegetabilischen Stoffen fürlieb, wie ich später, an einem andern Orte, in einer Abhandlung über die Oeconomie einiger Carabusarten zeigen werde. Cf. auch Zimmermann über die Amaren im Faunus, Zeitschrift für Zoologie und vergleichende Anatomie.

Schliesslich bemerke ich noch, dass das Ueberwiegen der Höhlenbewohner keineswegs daher rührt, weil ich sehr fleissig unter Steinen nach Insekten gesucht habe; ich habe häufig auch den Schöpfer angewandt, aber stets nur wenig damit gefunden.

Digitized by Google

Uebersicht der Familien nach ihren Zahlenverhältnissen.

	Reg. mont.	Reg. subalp.	Reg. alpina	Summa.	Reg. mont.	Reg. subalp.	Reg. alpina.	Summa.
Carabodea	93.	22.	30.	117.	0,142.	0,15.	0,266.	0,16.
Cicindelina	3.	2.	—	3.	0,004.	0,014.	—	0,004.
Microptera	92.	30.	29.	108.	0,14.	0,204.	0,26.	0,15.
Phylhydrida	1.	—	1.	2.	0,002.	—	0,006.	0,003.
Hydrocantharida	4.	—	5.	8.	0,006.	—	0,044.	0,01.
Necrophaga	41.	4.	2.	44.	0,063.	0,03.	0,017.	0,06.
Sphaerodea	19.	8.	8.	21.	0,03.	0,055.	0,07.	0,03.
Lamellicornia	46.	9.	12.	52.	0,07.	0,06.	0,106.	0,07.
Sternoxia	43.	9.	2.	43.	0,06.	0,06.	0,017.	0,06.
Malacodermata	32.	9.	6.	34.	0,05.	0,06.	0,05.	0,05.
Trachelyda	12.	2.	—	12.	0,02.	0,014.	—	0,02.
Stenelytra	10.	2.	—	10.	0,015.	0,014.	—	0,01.
Taxicornia	1.	—	—	1.	0,002.	—	—	0,001.
Melanosomata	2.	—	—	2.	0,003.	—	—	0,002.
Xylophaga	8.	1.	—	8.	0,012.	0,007.	—	0,01.
Rhynchophora	109.	13.	5.	113.	0,17.	0,088.	0,044.	0,16.
Longicornia	53.	12.	—	53.	0,08.	0,07.	—	0,07.
Eupoda	5.	—	—	5.	0,007.	—	—	0,006.
Cyclica	65.	21.	13.	71.	0,1.	0,15.	0,115.	0,1.
Coccinellida	13.	3.	—	13.	0,02.	0,02.	—	0,02.
	652.	147.	113.	720.				

Digitized by Google

Verzeichniss der Käfer, welche ich in Matt und seinen Alpen gesammelt.

	Regio montana.	Regio subalpina.	Regio alpina.
1. CICINDELINA. Burm.			
Cicindela. L.			
campestris. L.	passim.	rara	
hibrida. F.	id.		
rectelimea. Dhl.	rara	rara	
2. CARABODEA. Burm.			
Trib. A. Truncatipennia. Latr.			
Dromius. Bon.			
agilis. F.	infreq.		
4-maculatus. F.	id.		
Lebia Latr.			
cyanocephala. F.	id.		
chlorocephala. Gyll.	rarissim.		
crux minor. F.	passim.		
Trib. B. Scaritida. Mac. L.			
Clivina. Latr.			
arenaria. F.	freq.		
cum var. a) livens.			
gracilis. nob.	rariss.		
gibba. F.	passim.		
Cephalotes. Bon.			
vulgaris. B.	freq.		
cum variet.			
Stomis. Clairv.			
pumicatus. F.	——	——	rarus.
var. major.			
Trib. C. Carabina. Burm.			
Cychrus. F.			
rostratus. F.	rar.	pass.	pass.
Procrustes. Bon.			
coreaceus. F.	pass.	rar.	
Carabus. L.			
Div. 1.			
cancellatus. Illg.	freq.		
granulatus. L.	minus freq.		
Div. 2.			
auratus. L.	freq.		
var. a) elytror. costis contortis	——	passim.	
auronitens. F.	passim.	id.	non rar.
var. a) atratus.	——	——	rar.

1) Warum ich alle Familiennamen in Neutra verwandelt habe, cf. Burmeisters Handbuch der Entomologie I. pag. 692.

Digitized by Google

Div. 3.	R. mont.	R. subalp.	
glabratus. F.	——	rar.	
Div. 4.			
convexus. F.	freq.		
Div. 5.			
gemmatus. F.	infreq.		
sylvestris. F.	rariss.	pass.	freq.
var. a) atratus.	——	——	id.
cyaneus. F.	non rar.		
Div. 6.			
Heerii. Germ. 1)	——	——	passim.
Leistus. Froehl.			
analis. F.	——	——	rar.
Nebria. Latr.			
picicornis. F.	in area. pass.		
Germarii. mih.	——	——	rariss.
castanea. Bon.			
cum var. a) picea. Dej.	——	——	frequent.
angustata. Dej.	——	——	pass.
(Bremii. nob.) 2)			
Jokischii, Dhl.	——	——	rariss.
Gyllenhalii. Sch.	——	——	id.
Trib. D. Chlaenida. mih.			
Chlaenius. Bon.			
tibialis. Dej.	non rar.		
Trib. E. Feroniacea. Latr.			
Patrobus. Meg.			
rufipes F.	——	——	rar.
Calathus Bon.			
cisteloides. Illg.	pass.		
fulvipes. Gyll.	frequent.	pass.	
fuscus. F.	rariss.		
microcephalus. Zgl.	——	rar.	
(micropterus. St.)			
melanocephalus. F.	freq.	freq.	freq.
Taphria. Bon.			
vivalis. Illg.	rar.		
Ptatynus. Bon.			
angusticollis. F.	infreq.		
Anchomenus. Bon.			
pallipes. F.	infreq.		
oblongus. F.	id.		

1) Dem C. Fabricii Mg. nahe verwandt.

2) Cf. Germar Fauna Europae fasc. 14.

Digitized by Google

	R. mont.	R. subalp.	R. alp.
Agonum. Bon.			
6-punctatum. F.	freq.		
parumpunctatum. F.	frequentis.	rar.	
moestum. Gyll.	pass.		
viduum. Pz.	id.		
Argutor. Meg.			
vernalis. F.	freq.		
strenuus. Pz.	id.		
cum var. a) major.			
spadiceus. Dej.	——	——	passim.
Poecilus. Bon.			
cupreus. F.	frequent.		
lepidus. F.	id.		
varians. Ahr.	rar.	rar.	
Pterostichus. Bon.			
oblongopunctatus. F.			
var. a) aeneus. 1)	infreq.		
parumpunctatus. Dej.	rar.	rar.	freq.
Heerii. Escher-Zollikofer.	——	——	rariss.
multipunctatus. Bon.	——	——	freq.
Escheri. mih.	——	——	rariss.
biseriatus. Germ. 2)	——	——	frequent.
(P. madidus. St.?)			
(pedibus nigris, rufisque.)			
metallicus. F.	freq.	pass.	
cum var. a) atratus.		id.	
Burmeisteri. nob.	rariss.		
Omaseus. Zgl.			
melanarius. Illg.	freq.		
nigrita. F.	min. freq.		
anthracinus. Illg.	id.		
Molops. Bon.			
terricola. F.	freq.		
var. a) multo major, elytris laevissimis.			
Platysma. St.			
nigra. F.	frequentis.		
var. a) maura. Meg.			
Abax. Bon.			
striola. F.	id.		
ovalis. Meg.	passim.		
Amara. Bon.			
Subgen. 1. Percosia. Zimm. 3)			
patricia. Dej.			
var. plebeja. Dft.	id.		

1) Nähert sich dem Pt. Findelii Dhl.

2) Dem Muhlfeldii Dhl., so wie dem maurus Dej. Spec. gen. II., 314 sehr nahe verwandt.

3) Die natürlichen Gruppen der Gattungen habe ich als Subgenera, die künstlichen als Divisiones aufgeführt.

Digitized by Google

	R. mont.	R. subalp.	R. alp.
Subgen. 2. Celia. Zimm.			
erratica. Dft.	rar.	passim.	passim.
(punctata. Dej.)			
cum variet.			
Quenselii. Sch.	——	——	id.
Zimmermanni. nob.	——	rar.	rar.
grandicollis. Dej.1)			
var. a) Seileri. mih. / b) oreophila. Imh.	——	——	passim.
Subgen. 3. Amara. Zimm.			
similata. Gyll.	passim.		
trivialis. Dft.	frequentis.		
spreta. Zimm.	rar.		
communis. F.	freq.		
cum var. a) ferrea. St.	rar.		
rufipes. Dej.	id.		
familiaris. Creutz.	freq.		
Subgen. 4. Bradytus. Steph. Zimm.			
apricaria. F.	infreq.		
fulva. Deg.	id.		
Subgen. 5. Leirus. Meg. Zimm.			
convexiuscula. Mshm.	id.		
Trib F. Harpalina. Dej.			
Anisodactylus. Dej.			
binotatus. F.	id.		
Harpalus. F.			
Div. 1. Ophonus. Zgl.			
brevicollis. Dej.	rariss.		
Div. 2.			
ruficornis. F.	passim.		
griseus. Panz.	id.		
aeneus. F.	freq.		
distinguendus. Dft.	infreq.		
honestus. And.			
var. a) Gravenhorstii. Kolf.	rariss.		
calceatus. Creutz.	infreq.		
4-punctatus. Dej.	rar.		
limbatus. Dft.	frequentis.		
cum var. a) flaviventris. St.			
luteicornis. Dft.	infreq.		
caffer. Dft.	frequentis.		
tardus. Dft.	pass.		
satyrus. Kn.	rariss.	pass.	rar.
var. a) fuscus.			
montanus. St.	id.		
nitens. nob.	freq.		
impiger. Meg.	passim.		
cum var. a) minor.			

1) Dejean hat diese später, mit Unrecht, als Varietät zur *brunnea Gyll.* gezogen, cf. Species gen. III. 484. Cf. dagegen Zimmermann Amaren im Faunus I. 1., pag. 80.

Digitized by Google

	R. mont.	R. subalp.	R. mont.
Trib. G. Trechoda. Mih.			
Badister. Clairv.			
bipustulatus. F.	pass.		
Stenolophus. Meg.			
vaporariorum. F.	id.		
Trechus. Clairv.			
rubens. Pz.	rar.		
croaticus. Dej.	id.		
limacodes. Zgl.	——	——	pass.
glacialis. mih.	——	——	rar.
Trib. H. Elaphrida. Latr.			
Elaphrus. F.			
riparius. F.	rar.	rar.	
Bembidium. Latr.			
Subgen. 1. Tachypus. Meg.			
picipes. Meg.	pass.		
pallipes. Meg.	rar.		
flavipes. F.	id.		
Subgen. 2.			
bipunctatum. F.			
var. a) nivosum. God. / b) atratum. m.	——	——	freq.
glaciale. mih.	——	——	rar.
celer. F.	freq.		
Subgen. 3. Tachys. Meg.			
4-signatum. Creutz.	infreq.		
Subgen. 4. Peryphus. Meg.			
rupestre. F.	frequent.		
cum variet.			
varicolor. F.	rariss.		
tibiale. Dft.	freq.		
rufipes. F.	pass.		
lapidicola. mih. 1)	rar.		
Notiophilus. Dum.			
aquaticus. F.	pass.	rar.	
var. a) atratus.	——	——	rar.
biguttatus. F.	rar.	rar.	id.
3. MICROPTERA. Grav.			
Trib A. Stenida. M. L.			
Stenus. Latr.			
biguttatus. F.	freq.		
Juno. F.	infreq.		
oculatus. Gr.	id.		
buphthalmus. Gr.	id.		
tarsalis. Gyll.	id.	rar.	
(clavicornis. Gr.)			
speculator. Dhl.	id.		
(boops. Gyll.)			

1) Nahe verwandt dem *B. distinctum Dej.* col. V. 137.

Digitized by Google

	R. mont.	R. subalp.	R. alp.
Oxytelus Gr.			
depressus. Gr.	freq.		rar.
inustus. Kn.			rar.
carinatus. Gr.	freq.		
sculpturatus. Gr.	rar.		rar.
fuscipes. Gr.	id.		
terrestris. Dhl.	id.		
Sunius. Leach.			
(Astenus. Dej.)			
angustatus. F.	pass.		
Rugilus. Leach.			
orbiculatus. F.	id.		
cum var a) major.			
Paederus. F.			
riparius. F.	freq.		
littoralis. Gr.	infreq.		
Trib. B. Staphylinida. Leach.			
Staphylinus. L.			
Subgen. 1. Emus. Leach. Dej.			
hirtus. L.	rar.		
nebulosus. F.	freq.		
pubescens. F.	id.		
murinus. F.	id.		
erythropterus. F.	frequent.		
castanopterus. Gr.	id.		
fossor. F.	non rar.		
cyaneus. F.	rar.		
var. a) subcyaneus. Dhl.	freq.	rar.	rar.
Subgen. 2. Microsaurus. Dej.			
variabilis. Gyll.	infreq.	rar.	
(nitidus. D.)			
occultus. Dhl.	id.	id.	
laevigatus. Gyll.			
(fulvipes. F.)	id.		
limbatus. Kn.	rar.		
maurorufus. Gyll.	freq.		
(monticola. Dhl.)			
attenuatus. Gr.	rar.		
punctatellus. nob.	——	——	rariss.
Subgen. 3. Philonthus. Leach.			
nitidus. Gyll.	freq.		
(caenosus. Gr. D.)			
splendens. F.	infreq.		rar.
laminatus. Gr.	freq.	rar.	id.
aeneus. Gr.	id.	id.	id.
megacephalus. nob. 1)	rariss.		
politus. F.	freq.	rar.	
atratus. Gr.	id.		
varians. Gyll.	pass.		

1) Dem *cephalotes Gr. Gyll.* verwandt.

Digitized by Google

	R. mont.	R. subalp.	R. alp.
varius. Gyll.	pass.	rar.	rar.
nigrita. Gr.	rar.	id.	pass.
marginatus. F.	——	——	id.
discoideus. Gyll.	rar.	id.	id.
(conformis. Dej.)			
var. a) pedibus nigris	——	——	rar.
debilis. Dhl. ?	——	——	rariss.
fulvipes. Gr.	frequentis.		
tenuis. F.	rar.		
aeneipennis. Dhl.	——	——	rar.
Xantholinus. Dhl.			
tricolor. Pk.	infreq.	rar.	
(elegans. Gr.)			
lentus. Gr. ?	rariss.		
elongatus. Gr.	infreq.		
ochraceus. Gyll.	id.		
(elongati. var. Gr.)			
longiceps. Gyll.	non rar.	rar.	
(ochraceus. Gr. D.)			
punctulatus. Gr.	id.		
melanocephalus. Gr.	id.		rar.
var. a) major.			
linearis. Gr.	rar.		
litus. Kn.	non rar.		
ferrugineus. nob.	——	——	rariss.
Lathrobium. Gr.			
Div. 1.			
multipunctatum. Gr.	non rar.	rar.	
elongatum. F.	id.	id.	
fulvipenne. F.	id.		
Div. 2. Cryptobium. Manh.			
fracticorne. Gr.	infreq.		
Trib. C. Tachyporida. M. L.			
Aleochara. Kn.			
Subgen. 1.			
bipunctata. Gr.	rar.		
dubia. Gr. ?	id.	rar.	
ruficornis. Gr.	passim.		
Subgen. 2. Gymnusa. Karst Dej.			
sericata. Kn.	rar.		rar.
Subgen. 3. Oxypoda. Manh. Dej.			
atra. Gr.	non rar.		
elongatula. Gr.	rar.	rar.	
Subgen. 4. Bolitochara. Manh. Dej.			
collaris. Gr.	infreq.		
lanulata. Pk.	rar.		
var b) Gyll.	Sub Aceris cortice		
Aceris. nob.	id.		
elongata. nob.	id.		
longicornis. Gr.	id.		
indigens. Schp.	rar.		rar.

Digitized by Google

	R. mont.	R. subalp	R. alp.
Tachyporus. Gr.			
marginatus. Gr.	non rar.	rar.	
saginatus. Gr.	id.		
var. a) multo major.			
analis. F.	id.		
truncatellus. Gr.	id.		
pubescens. Gr.	id.		
chrysomelinus. L.	id.	rar.	
piscıformis. nob.	rariss.		
collaris. Gr.	rar.		
fimetarius. Gr.	id.		
alpinus. nob.	——	——	frequens.
Tachinus. Gr.			
rufipes. F.	freq.		
ferrugineus. nob.	rariss.		
Bolitobius. Leach Dej.			
(Tachinus. Gr. Tachyporus. Gyll.)			
atricapillus. F.	non rar.		
pygmaeus. F.	rar.		
var. a) multo minor.			
Trib. C. Omalida. M. L.			
Anthophagus Gr.			
Kunzii. nob.	——	——	rar.
plagiatus. Gr.	——	——	id.
alpinus. F.	——	pass.	freq.
♀ (♂ mandibularis. Gyll. flavipennis. Dej.)			
alpestris. nob. 1)	——	rar.	infreq.
♂ et ♀.			
armatus. Gr.	——	id.	id.
♂ et ♀			
var. a) abdomine rufo.			
rotundicollis. nob.	——	——	rar.
Omalium. Gr.			
Subgen. 1. Anthobium. Leach. Dej.			
rivulare. Gr.	pass.		
Heydenii. nob.	——	——	pass.
corticale. nob.	rar. sub cort. Ac.		
monilicorne. Gyll.	id.		
planum. Gr. ?	id.		
Subgen. 2. Omalium D.			
abdominale. St.	infreq.		
tenuipes. nob.	rariss.		
Ranunculi. Gr.	freq.	rar.	
alpestre. nob.	——	rar.	
consimile. Gyll.	——	——	rar.
florale. Gr.	freq.	pass.	rar.

1) Dem *A. omalinus Zetterstedt Faun. lapponica* I. 40. nahe verwandt.

Digitized by Google

	R. mont.	R. subalp.	R. alp.
pallidum. Gr.	pass.		
Crataegi. Kn.	id.		
Sorbi. Gyll.	id.		
(ophthalmicum. Gr.)			
Subgen. 3. Phloeobium. Dej.			
depressum. Gr. ?			passim.
(deplanatum. Gyll.)	rariss.		
Trib. D. Pselaphida. Leach.			
Pselaphus. Hbst.			
niger. Rchb. ?	rar.		
4. PHYLHYDRIDA. M. L.			
Trib. A. Amphibia. Gyll.			
Elophorus. F.			
minor. Dej.	——	——	freq.
Trib. B. Hydrophilida. Leach.			
Hydrophilus. F.			
minutus. L.	infreq.		
5. HYDROCANTHARIDA. Latr.			
Trib. A. Dyticida. Leach.			
Dyticus. Geoff.			
marginalis. L.	rariss.		
Colymbetes. Latr.			
bipustulatus. F.	——	——	freq.
guttatus. Pk.	infreq.		
congener. Gyll.	——	——	rar.
Hydroporus. Latr.			
morio. Dej.	——	——	freq.
(nigrita. Gyll.)			
griseostriatus. Gyll.	——	——	id.
assimilis. Pk.	infreq.	——	rar.
Trib. B. Gyrinida. Leach.			
Gyrinus. L.	passim.		
natator. L.			
6. NECROPHAGA. Latr.			
Trib. A. Scaphidida. M. L.			
Scaphidium. F.			
4-maculatum. Ol.	infreq.		
Catops. Pk.			
tristis. Pz.	rariss.		
Isomerus. Waltl.			
contractus. Germ. 1)	——	——	rariss.

1) Dem *Scaphid. angustatum F.* nahe verwandt.

Digitized by Google

	R. mont.	R. subalp.	R. alp.
Trib. B. Silphida. Lea.			
Necrophorus. F.			
mortuorum. F.	non rar.		
vespillo. L.	rar.		
Necrodes. Wilk.			
littoralis. L.	rar.		
clavipes. Sulz.	id.		
Silpha. L.			
Div. 1. Oiceoptoma. Lea.	non rar.		
thoracica. L.	rar.		
rugosa. L.			
Div. 2. Silpha. Lea.	freq.		
alpina. Brog. Bon.	——	rar.	freq.
var. a) nigrita. Creutz.	——	rar.	rar.
obscura. L.	freq.	rar.	
Div. 3. Phosphuga. Lea.			
atrata. L.	freq.		
var. a) punctata. Meg.	frequent.		
subterranea. Illg.	rarissim.		
var. adhuc minor.			
Peltis. Kug.			
ferruginea. Kug.	non rar.		
Trib. C. Nitidulina. M. L.			
Thymalus. Latr.			
limbatus. Latr.	infreq.		
Nitidula. F.			
varia. F.	infreq.		
bipunctata. Dej.?	id.		
pedicularia. Illg.	id.		
obsoleta. F.	rar.		
var.			
erythropa. Gyll.	id.		
aenea. F.	freq.		
azurea. nob.	rariss.		
Cercus. Latr.			
(Catheretes. Hbst. Gyll.)			
pulicarius. Latr.	rar.		
pedicularius. L.	id.		
affinis. nob. 1)			
Trib. D. Engida. M. L.			
Cryptophagus. L.			
cellaris. F	non rar.		
mesomelas. Pk.	rar.		
fumatus. Mshm.	id.		
pusillus. Pk.	id.		
crenatus. St.	id.		

1) Dem *C. Urticae F.* nahe verwandt.

Digitized by Google

	R. mont.	R. subalp.	R. alp.
Antherophagus. Meg.			
nigricornis. F.	infreq.		
Mycetophagus. F.			
4-maculatus. F.	passim.		
Triplax. Pk.			
nigripennis. F. (russica. L.)	rar.		
Ips. Hbst.			
4-notata. F.	infreq.		
4-guttata. F.	id.		
abbreviata. Pz.?	rariss.		
Cerylon. Latr.			
ovatum. nob.	rariss.		
fuscum. nob.	id.		
Rhyzophagus. Hbst.			
dispar. Pk. Gyll.	infreq.		
var a) bipustulatus. F.	id.		
Bitoma. Hbst.			
crenata. Pz.	non rar.		
Lathridius. Hbst.			
ruficollis. nob. 1)	rariss.		
sculptilis. Schp.			
Trib. E. Dermestida. Lea.			
Dermestes. L.			
lardarius. L.	nimis freq.		
Attagenus. Latr.			
pellio. L.	id.		
7. SPHAEROIDEA. m.			
Trib A. Byrrhida. Lea.			
Authrenus. Geoff.			
Scrophulariae. F.	infreq.		
Pimpinellae. F.	id.		
Byrrhus. L.			
ater. F.	non rar.	rar.	infreq.
pilula. L.	freq.		
var. a) variegatus, Meg.	——	pass.	passim.
dorsalis. F.	——	——	infreq.
varius. F.	infreq.	id.	id.
murinus. F.	id.		
aeneus. F.	id.		

1) Dem *gibbosus Hbst.* nahe verwandt.

Digitized by Google

	R. mont.	R. subalp.	R. alp.
Trib. A. Sphaeridida. Lea.			
Sphaeridium. F.			
scarabaeoides. L. var. a) lunatum. F.	frequent.	pass.	pass.
4-pustulatum. Meg. var. a) renipustulatum. Meg.	rar.		
Div. 2. Cercyon. Lea.			
melanocephalum. L.	infreq.		rar.
haemorrhoum. Gyll.	id.		
flavipes. F.	id.	rar.	infreq.
haemorrhoidale. F.			
unipunctatum. F.	freq.		
terminatum. Mshm.	pass.	rar.	rar.
var. a) conspurcatum. St.	id.		
var. b) merdarium. Zgl.			
Trib. C. Anisotomida. Steph.			
Tritoma. F.			
bipustulatum. F.	freq.		
Agathidium. Illg.			
nigripenne. F.	non rar. sub contic. Aceris.		
Trib. C. Histerida. Lea.			
Hister. L.			
unicolor. L.	infreq.		
Hololepta. Pk.			
depressa. F.	rar.		
8. LAMELLICORNIA. Latr.			
Trib. A. Lucanida. Leach.			
Platycerus. Geoffr.			
caraboides. F.	non rar.		
Lucanus. L.			
Div. 1. Dorcus M. L.			
parallelepipedus. L.	non rar.		
Div. 2. Lucanus. M. L.			
Cervus. L.	rariss.		
var a) Dorcas. Panz. (capreolus. F.) 1)	rar.		

1) Der *Luc. capreolus Ol. Deg.* ist eine ausgezeichnete Art, der *capreolus F.* dagegen, nur Spielart des *cervus* L. Cf. entomologische Briefe (von Köchli) 1823. Anmerkung über *Luc cervus.* Ferner Burmeisters Handbuch der Entomologie I. pag. 650. Mekels vergleichende Anatomie I. 338.

Digitized by Google

	R. mont.	R. subalp.	R. alp.
Sinodendron. F.			
cylindricum. F.	infreq.	rar.	
Trib. B. Scarabaeida. M. L.			
Onthophagus Latr.			
nuchicornis. L.	freq.		
ovatus. L.	id.		
Trib. C. Geotrupida. M. L.			
Geotrupes. Latr.			
(Scarabaeus. F.)			
stercorarius. L.	infreq.		
sylvaticus. F.	freq.	pass.	rar.
cum var. a) multo minor.			
vernalis. L.	rar.		
alpinus. Hoppe.	infreq.	pass.	rar.
Trib. D. Aphodida. M. L.			
Aphodius. Illg.			
Div. 1.			
fossor. L.	freq.		
cum var. a) Aut.			
foetens. F.	id.		
fimetarius. L.	frequent.	freq.	pass.
subterraneus. L.	id.	id.	
sericatus. And.	——	——	freq.
rufescens. F.	infreq.		pass.
terrestris. F.	id.		
alpestris. nob.	——	——	freq.
(suturalis. Vgt. non F.)			
haemorrhoedale. L.	infreq.		
carbonarius. L. St.	id.		
erraticus. L.	id.		
conspurcatus. L.	vulg.		
nitidulus. F.	id.		
anachoreta. Creutz.	pass.		
constans. Meg.	——	——	rar.
emarginatus. nob.	——	——	id.
Div. 2.			
contaminatus. F.	infreq.		
pubescens. St.	freq.		
contaminatus. Creutz.	id.		
merdarius. L.	pass.		
immundus. F.	id.		
luridus. Pz.	freq.		
discus. Jur.	——	——	freq.
4-maculatus. L.	rar.		
(4-pustulatus. F.)			
interpunctatus. Hbst.	pass.		
nigripes. F.	freq.		
rufipes. L.	infreq.	pass.	pass.
depressus. L.	freq.		
niger. Illg.			rar.

Digitized by Google

	R. mont.	R. subalp.	R. alp.
Psammodius. Gyll.			
Sabuleti. F.	rar.		rar.
Trib. E. Melolonthida. M. L.			
Omaloplia. Köp.			
(Serica. M. L.)			
brunnea. L.	infreq.	rariss.	
Anomala. Köp.			
Julii F.	non rar.		
var. a) Frischii. F.			
Melolontha. F.			
Subgen. 1.			
vulgaris. F.	rar.		
Subgen. 2. Amphimalla. Latr.			
solstitialis. L.	frequent.		
Anisoplia. Köp.			
horticola. L.	vulg.		
Hoplia. Illg.			
squamosa. F.	freq.		
argentea. Ol.	id.		
Trib. C. Melitophila. Latr.			
Trichius. F.			
Div. 1.			
nobilis. L.	vulgar.		
Div. 2. Acantharus. Kirb.			
hemipterus. L.	rariss.		
Polytrichius. nob.			
(Trichius. F.)			
fasciatus. L.	freq.		
cum variet.			
Cetonia. F.			
aurata. L.	non rar.		
floricola. Hbst.	rariss.		
(aenea. Illg. Gyll.)			
9. STERNOXIA. Latr.			
Trib. A. Buprestida Lea.			
Trachys. F.			
minuta. L.	infreq.		
Chrysobothris. Esch. Dej.			
(Buprestis. Aut.)			
chrysostigma. L.	rariss.		
Ancylocheira. Esch.			
punctata. Ol.	infreq.		
var. a) haemorrhoidalis. Hbst.			

Digitized by Google

Anthaxia. Esch.	R. mont.	R. subalp.	R. alp.
4-punctata L.	non rar.		
Trib. B. Elaterida. Lea.			
Elater. L.			
Subgen. 1. Adrastus. Meg.			
limbatus. Thb.			
cum var. a) scutellaris. Meg.	freq.	pass.	
b) axillaris. Zgl.			
c) multo major.			
umbrinus. Gm.	rar.		
Subgen. 2. Dolopius. Meg.			
marginatus. F.	freq.	rar.	
var. a) ritta. Dhl.			
Subgen. 3. Sericosomus. Serv. (Sericus. Eschh.)			
fugax. F.	rar.		
brunneus. F.	rariss.		
Subgen. 4. Agriotes. Esch.			
erythropus. Zgl.	infreq.		
variabilis. F.	freq.	rar.	
sputator. F.	id.		
var a) flavicornis. Zgl.			
Subgen. 5. Ludius. Latr.			
aulicus. Panz.	rar.	passim.	rar.
signatus. Panz.	freq.		
cupreus. F.	vulg.	pass.	
cum variet.			
pectinicornis. L.	id.		
haematodes. F.	non rar.	rar.	
tesselatus. L.	rar.		
aeneus. L.	vulg.	passim.	infreq.
var. a) germanus. L.			
Schneideri. Meg.	rar.		
castaneus. F.	rariss.		
Subgen. 6. Cryptohypnus. Eschh. Dej. (Hypolithus. Eschh.)			
riparius. F.	non rar.	rar.	
4-pustulatus. Gyll.	rariss.		
minimus. Dej. ?	non rar.		
sabulicola. nob.	rar.		
lapidicola. West.	id.		
brevipennis. nob.	id.		
Subgen. 7. Ampedus. Meg.			
sanguineus. L.	infreq.		
var. major.			
praeustus. F.	id.		
sanguinicollis. Panz.	id.		
nigrinus. Gyll.	rar.		
var. a) multo major.			

Digitized by Google

	R. mont.	R. subalp.	R. alp.
Subgen. 8. Cardiophorus. Eschh.			
thoracicus. F.	rar.		
Subgen. 9. Limonius. Esch.			
nigripes. Gyll.	non rar.		
(nitidus. Dhl.)			
(metallicus. Meg.)			
minutus. F.	non rar.		
Subgen. 10. Campylus. Fisch.			
dispar. Pk.	non rar.		
(linearis. Gyll.)			
♀ mesomelas. L.			
♂ livens. L.			
Subgen. 11. Athous. Esch.			
hirtus. Hbst.	non rar.	rar.	
(niger. Ol. Gyll.)			
cum var. a) multo minor.			
haemorrhoidalis. F.	id.		
vittatus. F.	id.		
subfuscus. Gyll.	infreq.		
var. a) circumcinctus. Meg.			
Subgen. 12. Agrypnus. Esch.			
fasciatus. F.	non rar.		
murinus. L.	vulg.		
Subgen. 13. Cratonychus. Dej.			
fulvipes. Hbst.	passim.		
(castanipes. Pk.)			
(obscurus. F. Dej.)			
10. MALACODERMATA. Latr.			
Trib. A. Cebrionida. Latr.			
Atopa. Pk.			
cervina. L. Gyll.	passim.	rar.	
(cinerea. F.)			
var. a) cervina. F.	id.		
Trib. B. Telephorida. Lea.			
Telephorus. Ol. Deg.			
(Cantharis. L.)			
rusticus. Fall.	infreq.		
(fuscus. Dej.)			
fuscus. L.	freq.		
(anticus. Dej.)			
dispar. F.	id.		
nigricans. L.	id.		
flavilabris. Fall.	rar.		
var. a) tibiis posticis nigricantibus.			
obscurus. L.	id.		
tristis. F.	rariss.	rariss.	
lividus. L.			
bicolor. Creutz.	infreq.		

Digitized by Google

	R. mont.	R. subalp.	R. alp.
rubricollis. Meg. 1)	rariss.	rar.	passim.
melanurus. L.	passim.	rar.	
var. a) terminatus. Dhl.			
testaceus. L.	freq.	rar.	rar.
alpicola. mih.	——	——	rar.
pallidus. F.	freq.		
Malthinus. Latr.			
biguttatus. F.	rar.		
minimus. L.?	——	——	rariss.
fuscescens. Dft.	non rar.		
(maurus. Zgl.)			
Malachius. F.			
aeneus. F.	rariss.		
bipustulatus. L.	pass.		
var. a) binotatus. Dhl.	id.		
b) marginellus F. 2)	id.		
pulicarius. Ol.	infreq.		
Trib. D. Lampyrida. Kirb.			
Lampyris. L.			
noctiluca. L. ♂ et ♀	non rar.		
Dictyoptera. Latr.			
(Lycus. F.)			
sanguinea. L.	infreq.		
Aurora. F.	id.		
(sanguinea. L. fn. suec.)			
Homalisus. Illg.			
(Omalisus. F.)			
suturalis. Ol.	infreq.		

1) Wohl möglich, dass dies die von Fabricius in seiner Entomol. system. I, 210 beschriebene *C. fulvicollis* ist, da die Beschreibung gut passt. Da aber Fabr. eine Menge falscher Citate anbringt, wird es mir doch sehr zweifelhaft. So kann der *Tel. niger. Degeer* IV. 43, nicht hierher gehören. Dieser bleibt mir noch immer sehr zweifelhaft, obschon Schoenherr (cf. *Synonymia Insect.* I. 2. pag. 67) ihn zum *thoracicus Ol.* bringt, wahrscheinlich nur deswegen, weil Degeer den zum *thoracicus Ol.* gehörenden Käfer v. Geoffroy (ins. I. 172) zu seinem *niger* citirt. Der Umstand ferner, dass Fabricius in seinem Syst. Eleut. I. 301, den *T. thoracicus Ol.* und den *fulvicollis Illg.* Käf. Preuss. 304 zu seinem *fulvicollis* bringt, bestimmt mich den Namen des Fabr. ganz zu verwerfen. Dahl schickte unsern Käfer als *C. rubricollis Meg.* aus Steyermark, unter welchem Namen ich ihn hier aufführe.

2) Cf. Illger Käfer Preussens I. 203.

Digitized by Google

	R. mont.	R. subalp.	R. alp.
Trib. E. Melirida. Leach.			
Dasytes. F.			
obscurus. Gyll.	rariss.	rar.	pass.
flavipes. F.	infreq.		
(tibialis. Zett.)			
Trib. F. Tillida. Lea.			
Clerus. F.			
formicarius. L.	pass.		
Trichodes. Hbst.			
alvearius. F.	rar.		
apiarius. L.	non rar.	rar.	
Corynetes. Pk.			
violaceus. L.	infreq.		
Trib. G. Ptinida. Leach.			
Ptinus. L.			
fur. L.	nimis freq.	——	rariss.
Anobium. F.			
pertinax. L.	pass.		
striatum. Ol.	id.		
11. TRACHELIDA. Latr.			
Trib. A. Melandryda. Lea.			
Lagria. F.			
pubescens. L.	infreq.		
Melandrya. F.			
caraboides. L. Illg.	id.		
(serrata. F. Dej.)			
var. a) multo major.			
Trib. B. Mordellacea. Latr.			
Anaspis. Geoffr.			
frontalis. F.	infreq.		
rufilabris. St. Gyll.	id.	rar.	
Mordella. L.			
aculeata. L.	pass.		
var. a) unicolor. Dhl.			
humeralis. L.	infreq.		
abdominalis. Pk.	rar.		
Trib. C. Pyrochroida. Latr.			
Pyrochroa. F.			
coccinea. L.	passim.		
Trib. D. Vesicifica. Burm.			
Meloe. L.			
proscarabaeus. L. Lea.	infreq.		
violaceus. Mshm. Lea. Gyll.	non rar.	non rar.	
(proscarabaeus. F. Dej.)			
brevicollis. F.	rariss.		
var. a) insignis, minima.			

Digitized by Google

	R. mont.	R. subalp.	R. alp.
Trib. E. Lymexylonida. nob.			
Lymexylon. F.			
navale. F.	rar.		
Hylecoetus. Latr.			
dermestoides. L.	pass.		
12. STENELYTRA. Latr.			
Trib. A. Oedemerida. Leach.			
Oedemera. Ol.			
Div. 1.			
melanura. L.	rar.		
(lepturoides. Thb. Gyll.)			
sanguinicollis. Ol.	id.		
ustulata. Ol.	id.	rar.	
collaris. Pz. var.	id.	id.	
Div. 2.			
virescens. L.	id.		
lurida. Gyll.	id.		
clavipes. Ol.	id.		
flavescens. L.	id.		
var. a) testacea. St.			
Trib. B. Salpingida. Lea.			
Rhinosimus. Latr.			
planirostris. F.	rariss. sub cortice Aceris.		•
ruficollis. L. Gyll. (Roboris. F. Pz. Dej.)	passim. sub cortic. Acer. pseudoplatani.		
13. TAXICORNIA Latr.			
Trib. A. Diaperialia. Latr.			
Hypophloeus. F.			
castaneus. F.	non rar. sub cort. Acer.		
14. MELANOSOMATA. Latr. Burm.			
Trib. A. Tenebrionida. Latr.			
Tenebrio. L.			
molitor. L.	rariss.		
Opatrum. F.			
rufipes. Hbst.?	rariss.		
15. XYLOPHAGA. Latr.			
Trib. A. Bostrichida.			
Apate.			
elongata. Gyll.	infreq.		

Digitized by Google

	R. mont.	R. subalp.	R. alp.
Bostrichus. F.			
Div. 1.			
typographus. L. F.	freq.		
Laricis. F.	vulgar.		
(chalcographus. Ol.)			
Div. 2.			
villosus. F.	pass.		
lineatus. Ol.	rar.		
(limbatus. Pk.)			
Hylurgus. Latr.			
ater. F.	freq.	rar.	
Hylesinus. F.			
Fraxini. F.	pass.		
16. RHYNCHOPHORA. Latr. (Curculionida. Schh.)			
Trib. A. Curculionina. Latr.			
Subtrib. A. Cossonida. Sch.			
Cossonus. Clairv.			
Subgen. a) Rhyncolus. Germ.			
crassirostris Creutz.	rar.		
Subtrib B. Cionida. Sch.			
Cionus. Clairv.			
Scrophulariae. L.	freq.		
tarsalis. nob.	rariss.		
Thlapsi. F.	rar.		
Subtrib. c. Cholida. Sch.			
Orobitis. Germ.			
globosus. F.	rariss.		
Ceutorhynchus. Schp.			
Div. 1. Nedyus. Sch.			
didymus. F.	passim.		
arcuatus. Hellw.	pass.		
lima Meg.	rar.		
assimilis. F.	id.		
affinis. Pz.	infreq.		
rugulosus. Hbst.	pass.		
marginatus. Pk.	rar.		
troglodytes. F.	——	rar.	
Div. 2. Campylirhynchus. Meg. Dej.			
pericarpius. F.	infreq.		
Subtrib. D. Cryptorhynchida. Sch.			
Cryptorhynchus. Sch.			
Lapathi. L.			
var. a) multo minor,			
albo vel flavo squamosus.	frequent.		
var. b) fossulatus. Meg.	pass.		

Digitized by Google

	R. mont.	R. subalp.	R. alp.
Subtr. E. Erirhinida. Sch.			
Orchestes. Illg.			
Div. 1.			
Lonicerae. F.	infreq.		
Alni. F.	freq.	rar.	
segetis. Hbst.	pass.		
Div. 2. Tychierges. Sch.			
Salicis. L.	frequent.		
Tychius. Germ. Sch.			
(Sibinia. Germ. olim. Dej.)			
5-punctatus. F.	infreq.		
Balaninus. Germ.			
nucum. L.	non rar.		
crux. F.	rar.		
Brassicae. F.	id.		
pyrrhoceras. Msh.	id.		
Anthonomus. Gm.			
Pomorum. L.	infreq.		
varians. F.	pass.		
Bradybatus. Germ. Sch.			
(Rhinodes. Dej.)			
violaceus. F.	infreq.	rar.	
Erirhinus. Schh.			
Subgen. 1. Dorytomus. Gm.			
salicinus. Gyll.	rar.		
(parvulus. Zett.)			
affinis. Pk.	id.		
var.?			
Subgen. 2. Rhynchaenus. F. Dej.			
acridulus. L.	pass.		
Pissodes. Gm. Sch.			
Pini. L.	infreq.		
var.			
Larinus. Schp. Sch.			
(Rhinobatus. Mg. Dej.)			
Sturnus. Hbst.	——	——	passim.
(Jaceae. Dhl.)			
Subtrib. F. Otiorhynchida. Sch.			
Otiorhynchus. Gm. Sch.			
(Pachygaster. Gm. ol. Dej.)			
(Laborhynchus. Meg.)			
Div. 1.			
porcatus. Hbst.	freq.		
(costatus. F.)			
Septentrionis. Pk.	infreq.		
raucus. Gyll.	rariss.		
singularis. Zgl.	pass.		

Digitized by Google

	R. mont.	R. subalp.	R. alp.
Div. 2.			
ovatus. F.	infreq.		
maurus. Gyll.	id.		
(Bructeri. Dhl.)			
rugifrons. Gyll.	id.		
(Fagi. Mg. Dej.)			
ater. Hbst.	freq.		
var. a) multo minor, pedibus rufopiceis.	rariss.		
tenebricosus. Hbst. 1)	freq.		
var. a) elytris ubique striatopunctatis.	pass.	pass.	
b) multo minor, elytr. rugosis, punctatis.	——	——	freq.
c) elytr. foveatis.	rariss.		
Armadillo. Ross.	pass.		
Div. 3.			
squamiger. F.	rariss.		
pauperulus. nob.	——	——	rar.
alpicola. nob.	——	——	id.
sulcatus. F. Gyll.	rar.		
(chrysonus. Mg.)			
laevigatus. F.	id.		
unicolor. Hbst.	pass.	rar.	rar.
Subtrib. G. LIPARIDA. mih.			
Hypera. Gm.			
(Phytonomus. Sch.)			
punctata. F.	infreq.		
Oxalis. Hbst.	non rar.		
piperata. Meg.			
var. a) multipunctata. Meg.	id.		
nigrirostris. F.	pass.	rar.	
miles. Pk.	rar.		
comata. Meg.	rar.	rar.	
Liparus. Ol.			
(Molytes. Sch.)			
illegitimus. nob.	infreq.		
(Germanus F.)			
Germanus. L.	frequent.		
(fuscomaculatus. F.			
var. a) insignis, flavorufus.	rariss.		
crassicollis. And.	id.		
Hylobius. Gm.			
Abietis. L.	pass.		
scutellaris. Pk.	rar.		

1) Gyllenhal gibt als Unterscheidungszeichen von *tenebricosus H.* und *ater H.* auch an, dass bei Letzterem das letzte Abdomenglied gepunktet, bei Ersterem gestricht sei; dies ist aber nur Geschlechtsunterschied. Die Männer von *tenebricosus* haben durch alle Abarten ein gestreiftes Hinterglied, die Weiber ein gepunktetes. Gerade so beim *ater Hbst.*

Digitized by Google

	R. mont.	R. subalp.	R. alp.
Lepyrus. Gm.			
colon. L.	freq.		
var. a) bipunctatus. Meg.	id.		
binotatus. F.	rar.		
Subtrib. H. Cleonida. Sch.			
Barynotus. Gm. Sch.			
(Merionus. Meg. Dej.)			
obscurus F.	freq.		
Mercurialis. F.	pass.		
var. a) lepidotus Hbst.			
(Brius. Meg. Dej.)			
Liophloeus. Gm. Sch.			
(Gastrodns. Meg. Dej.)			
nubilus. F.	freq.		
gibbus. Meg.	id.		
Cleonus. Sch.			
cinereus. F.	rar.		
Subtrib. I. Phyllobida. Sch.			
Phyllobius. Germ.			
argentatus. F.	freq.	pass.	
(arborator. Meg.)			
psittacinus. Zenk. Gm.	frequentis.	id.	
Alneti. F.	freq.	id.	
Pyri. F.	infreq.		
Betulae. F.	pass.		
aeratus. Kn.	rar.		
oblongus. F.	freq.		
monticola. Dhl.	rariss.		
var.?			
Mali. F.	infreq.		
var.?			
Subtrib. K. Brachyderida. Sch.			
Polydrusus. Gm.			
(Polydrosus. Sch.)			
undatus. F.	infreq.		
micans. F.	freq.		
sericeus. Gyll.	frequent.		
(squamosus. Kn. Gm.)			
var. a) malachiticus Meg.	pass.		
flavipes. Gyll.	id.		
(sericeus Gm.)			
Sitona. Gm.			
lineata. F.	freq.		
tibialis. Gyll.	freq.	pass.	
var. a) campestris. Meg.	id.		
Brachyderes. Sch.			
Div. a) Eusomus. Gm.			
ovulum. Gm.	infreq.		
(Alneti. Meg.)			

Digitized by Google

	R. mont.	R. subalp.	R. alp.
Thylacites. Gm.			
muricatus. F.	infreq.		
communis. Meg.	id.		
coryli. F.	id.		
Trib. B. Attelabodea. nob.			
Subtrib. A. Ithicerida. Sch.			
Chlorophanus. Dalm.			
viridis. L.	freq.		
Subtrib. B. Apionida. Sch.			
Apion. Hbst.			
vernale. F.	rar. in Lam. alb.		
Ervi. Gyll.	pass.		
vorax. Hbst.	rar.		
cinerascens. Schp.	id.		
nigritarse. Kirb.	id.		
assimile. Kirb.	pass.		
apricans. Hbst.	frequent.	rar.	
aestivum. Schp.	pass.	rar.	
carbonarium. Gm.	rariss.		
stolidum. Schp.	rar.		
pasticum. Gm. (punctifrons. Kirb.?)	pass.		
virens. Hbst.	id.	rar.	
elongatum. Gm.	rar.		
civicum. Gm.	id.	rar.	
radiolus. Mshm.	id.		
aeneum. F.	id.		
haematodes. Kirb. (frumentarium. Gyll.)	id.		
Subtrib. C. Attelabina. Sch.			
Rhynchites. Hbst.			
cupreus. F. (Salicis. Dhl.)	pass.		
minutus. Hbst.	id.		
metallicus. Dej.? (cupreus. Dhl.)	rar.		
Betuleti. F. var. a) Fagi. Dhl. b) cyaneus.	passim.		
Betulae. F.	rar.		
Apoderus. Ol.			
Avellanae. L.	freq.		
Subtrib. D. Anthribida. Sch.			
Anthribus. F.			
Div. 1.			
albinus. L.	pass.		

Digitized by Google

	R. mont.	R. subalp.	R. alp.
Div. 2. Platyrhinus. Clairv.			
latirostris. F.	infreq.		
Div. 3. Tropideres. Sch.			
albirostris. F.	rar.		
Subtrib. 2. Bruchida. Sch.			
Bruchus. F.			
Pisi. F.?	pass.		
17. LONGICORNIA. Dej.			
Trib. A. Prionida. Latr.			
Spondylis. F.			
buprestoides. F.	rar.		
Trib. B. Cerambycida. Latr.			
Hamaticherus. Meg.			
cerdo. L.	pass.		
Cerambyx. L.			
moschatus. L.	infreq.		
Callichroma. Latr.			
alpina. L.	infreq.		
Monochamus. Meg.			
sartor. F.	rariss.		
sutor. L.	frequent.		
cum var. a) pistor. Gm.	id.		
b) piperatus. Meg.			
Acanthocinus. Meg.			
varius. F.	pass.		
griseus. F.	id.		
Pogonocherus. Meg.			
pilosus. Ol.	rariss.		
hispidus. L.	id.		
Saperda. F.			
scalaris L.	pass.		
var a) nigrescens.	———	rar.	
linearis. L.	rar.		
cylindrica. L.	pass.		
testacea. F.	rar.		
var.			
praeusta. F.	id.		
Cardui. L.	infreq.		
var.			
Callidium. F.			
violaceum. L.	freq.		
Bajulus. L.	vulg.		
iridipenne. Germ. (nov. spec.)	rariss.		
piceum. Meg.	rar.		
variabile. L.	pass.		
femoratum. L.	rar.		

Digitized by Google

	R. mont.	R. subalp.	R. alp.
Clytus. F.			
Gazella. F.	pass.		
cum var.			
mysticus. L.	id.		
Molorchus. F.			
dimidiatus. F.	id.		
Trib. C. Lepturida. Lea.			
Rhagium. F.			
mordax. Schf.	pass.		
inquisitor. F.	freq.		
var. a) bicinctum. Meg.	id.		
indagator. Deg.	rar.		
Salicis. F.	rariss.		
bifasciatum. Deg.	pass.		
Toxotus. Meg.			
cursor. L.	non rar.	rar.	
♀			
(noctis. L. ♂)			
meridianus. F.	infreq.		
var. a) sericeus. Ol.	pass.		
b) cantharinus. Hbst.	id.		
(axillaris. Gr. Dhl.)			
luridus. F.	id.	rar.	
Pachyta. Meg.			
4-maculata. Ol.	vulg.	pass.	
8-maculata. L.	infreq.		
clathrata. F.	id.	rar.	
virginea. L.	vulgar.	freq.	
var. a) thorace rufo.			
collaris. L.	id.	id.	
smaragdula. F.	rariss.		
Leptura. L.			
Div. 1.			
virens. L.	rar.	pass.	
var. a) nigrescens.			
scutellata. Pz.	infreq.		
var. a) duplo major.			
rubrotestacea. Illg.	vulg.		
sanguinolenta. L.	freq.	rar.	
cincta. F.	pass.		
var. β. Schh. (sanguinolenta. L. var. Panz.)	rar.		
γ. Sch. notata. Ol.	id.		
δ. multo major.	id.		
ε. Chamomillae. Dhl. Dej. 1)	rariss.		
maculicornis. F.	infreq.		
tomentosa. F.	id.		
laevis. F.	pass.		

1) Aber kaum *L. Chamomillae F. S. E.* II. 359. Schoenherr zieht dieselbe zu *pubescens F.*; cf. Synon. Ins. III. 480.

Digitized by Google

	R. mont.	R. subalp.	R. alp.
Div. 2. Phalesca. Meg.			
melanura. F.	freq.		
atra. Ol.	pass.		
4-fasciata. L.	freq.		
armata. Preysl. Sch. ♂ calcarata Geoffr. ♀ subspinosa. F.	vulg.		
attenuata. L.	rar.		
annularis. F. (arcuata. Hellw. Pz.)	id.		
18. EUPODA. Latr.			
Trib. A. Criocerida. Leach.			
Donacia. F.			
simplex. F.	infreq.	-	
Orsodacna. Latr.			
Cerasi. L.	id.		
Crioceris. Geoffr. (Lema. F.)			
cyanella. L.	pass.	rar.	
merdigera. L.	freq.		
Trib. B. Hispida. Kirb.			
Hispa. L.			
atra. L.	rar.		
19. CYCLICA. Latr.			
Trib. A. Galerucida.			
Galeruca. F.			
Alni. L.	vulg.		
capreae. L.	vulgat.		
lineola. F.	pass.		
rustica. F.	id.		
Tanaceti. F.	vulg.		
Luperus. Geoffr.			
rufipes. F.	pass.		
flavipes. L.	id.		
Haltica. Illg.			
Div. 1.			
fuscipes. Pk.	pass.		
exoleta L.	rar.	rar.	
oleracea. L.	freq.	id.	
Nasturtii. E. H.	rar.	rar.	
Div. 2.			
lurida Sch.	pass.		
atricilla. L.	rar.		
pusilla. Gyll.	id.	rar.	

Digitized by Google

	R. mont.	R. subalp.	R. alp.
Div. 3.			
nemorum. L.	freq.		
Brassicae. F.	id.		
Div. 4.			
semiaenea. E. H.	rar.		
Euphorbiae. F.	pass.		
dentipes. E. H.	id.		
Div. 5.			
haemisphaerica. Zgl.	id.		
Div. 6.			
crassicornis. mih.	——	——	rariss.
Trib. B. Chrysomelida. Lea.			
Timarcha. Meg.			
metallica. F.	pass.		
laevicollis. nob.	rar.		
coriaria. F.			
var. a) purpurascens. Meg.	rariss.		
Chrysomela. L.			
Div. 1.			
Salicis. nob.	——	——	pass.
varians. F.	pass.	rar.	rariss.
subaenea. Meg.	rara		
crassimargo. Illg.	id.		
Dahlii. Kn.	——	——	rar.
Staphyleae. L.	vulgatiss.		
rufa. Meg.	rariss.		
impressa. nob.	id.		
polita. L.	vulg.		
fastuosa. L.	id.		
var. a) multo minor.			
cerealis. L.	pass.		
Goettingensis. L. Illg.	vulg.		
Menthae. Sch.	pass.	rar.	
speciosa. L.	rar.		
gloriosa F.	rar.	rar.	
a) coerulea.	freq.	freq.	freq.
b) aurata, vittis coeruleoviridibus duabus.	rar.	infreq.	infreq.
c) pretiosa. Meg.	infreq.	id.	id.
tristis. F.	rar.	rar.	rar.
var. b) auronitens. m.	——	——	id.
nivalis. nob.	——	——	pass.
cum variet.			
alpicola. Hp.	pass.	pass.	rar.
Senecionis. Andr.			
var. a) elytr. laevissime punctatis, caeruleis.	vulg.	vulg.	freq.
b) multo minor.	——	pass.	pass.
c) elytr. viridi-aureis.	——	freq.	freq.
monticola. Dft.	pass.	pass.	pass.
var. a) coerulea.			

Digitized by Google

	R. mont.	R. subalp.	R. alp.
melancholica. nob.	——	——	rar.
marginata. L.	pass.		
aucta. Pk.	id.		
Div. 2.			
alpina. Zett.	——	——	rar.
Viminalis. L.	freq.		
var. e) Gyll.			
f) Gyll.			
g) Gyll. 10-punctata. L.			
h) tibialis. Meg.			
dispar. Pk.	pass.		
Div. 3.			
Populi. L.	id.		
aenea. L.	id.		
Div. 4.			
Raphani. Pk.	freq.	pass.	
vitellinae. F.	id.		
Betulae. Pz. (non L.) (vitellinae. L. var. d) Gyll.) (C. vulgatissima. L.)	rariss.	rar.	
Colaspis. F.			
Sophiae. F.	pass.	rar.	
Clytra. Ol.			
4-punctata. L.	id.		
aurita. L.	rar.		
Cryptocephalus. F.			
dispar. Pk.			
var. a) bipunctatus. L.	pass.		
b) lineola. L.			
cordiger. L.	id.		
var. a) Gyll.			
6-punctatus. L.	id.		
Moraei. L.	rar.	rar.	
bipustulatus. F.	pass.		
sericeus. F.	id.		
var. a) pratorum. Meg.	id.		
chlorodius. Kn.	vulg.	pass.	
labiatus. F.	rar.		rar.
flavilabris. F.	id.		
vittatus. F.	pass.		
Trib. C. Cassidida. Lea.			
Cassida. L.			
viridis. L.	freq.		
vibex. L.	rar.		
var. a) suturalis. Zgl.			

Digitized by Google

20. COCCINELLIDA. Latr.	R. mont.	R. subalp.	R. alp.
Coccinella. L.			
16-guttata. L.	pass.		
10-guttata L.	rar.		
oblongopunctata. L.	rar.		
7-punctata. L.	vulgat.		
bipunctata. L.	freq.		
variabilis. Illg.	pass.		
globosa. Illg.			
var. a) 24-punctata. L.	id.		
conglobata. L.	id.		
(conglomerata. F. Dej.)			
a) 14-maculata. F.	id.	rar.	
b) 14-punctata. F.			
impustulata. Illg.	id.		
var. β. Illg. col. Bor.			
δ. Illg. id.			
dispar. Sch.	rar.		
var. a) insignis.	——	rariss.	
22-punctata. L.	pass.		
(20-punctata. F. Dej.)			
m-nigrum. L.	id.		
Endomychus. Pk.			
coccineus. L.	rar.		

Digitized by Google

Das Verhältniss der Monocotyledonen zu den Dicotyledonen in den Alpen der östlichen Schweiz, verglichen mit demjenigen in andern Zonen und Regionen, von Osw. Heer, V. D. M.

Dass die Pflanzenwelt gar sehr von dem Einflusse der Aussenwelt abhange und je nach den klimatologischen Verhältnissen auch durch andere Wesen repräsentirt werde, bemerkt selbst der Nichtbotaniker, wenn er die verschiedenen Regionen der Alpen durchwandert, oder in Länder kommt, die hinsichtlich der Breitegrade weit von einander entfernt sind. Der Botaniker bleibt aber bei diesem allgemeinen Eindrucke, den die gesammte Pflanzenwelt einer Gegend auf ihn gemacht hat, nicht stehen, sondern sucht nun auch auszumitteln, was denselben hervorgebracht. Er stellt die Pflanzen nach ihren natürlichen Verwandtschaften in eine Menge von Gruppen zusammen und giebt nun an, welche in den verschiedenen Regionen das Hauptkleid der Erdrinde ausmachen. Durch die geistreichen Arbeiten der Herren R. Brown, von Humboldt, de Candolle, Schouw, haben wir eine Menge trefflicher Winke über die allgemeinen Verbreitungsverhältnisse der Pflanzen erhalten; aber trotz der vereinten Bemühungen so ausgezeichneter Gelehrter ist diese Wissenschaft, der Natur der Sache nach, erst im Entstehen begriffen, und jeder, wenn auch noch so kleine Beitrag, nicht unwichtig. Um solche Beiträge liefern zu können, habe ich die Erforschung der Höhenverhältnisse der Pflanzen zu einem Hauptzweck meiner Alpenwanderungen gemacht. Ich darf hoffen, hier zu beachtungswerthen Resultaten zu gelangen, da unsere Alpenflora wohl in systematischer Beziehung durch die Bemühungen

Digitized by Google

ausgezeichneter Forscher, wie die eines Haller, Suter, Gaudin, Hegetschweiler, trefflich bearbeitet worden ist, die Untersuchungen über die Höhenverhältnisse aber, durch die zwar sehr schätzenswerthen Arbeiten Wahlenbergs erst begonnen haben. Diese meine Untersuchungen sollen einige Angaben über das Verhältniss der Monocotyledonen zu den Dicotyledonen in den Alpen der östlichen Schweiz eröffnen, mir vorbehaltend, später zu den Familien, Gattungen und Arten hinabzusteigen.

Der erste, der, meines Wissens, Untersuchungen über das relative Verhältniss der zwei so grossen und natürlichen Hauptabtheilungen der phanerogamischen Pflanzenwelt der Monocotyledonen und Dicotyledonen (Endogenen und Exogenen Dec.) angestellt hat, ist G. R. Treviranus. Er sagt in seiner Arbeit über die geographische Verbreitung der Pflanzen[1]), dass die Monocotyledonen gegen den Aequator zu in grösserem Verhältnisse auftreten und mehr Mannigfaltigkeit zeigen als im Norden. Er sucht dies mit einigen Pflanzenverzeichnissen zu beweisen, von denen aber die meisten nur aus dem hohen Norden sind und zeigen, wie nicht im Allgemeinen, sondern nur von Schweden bis Spitzbergen die Monocotyledonen stufenweise abnehmen.[2])

Zu ganz andern Resultaten gelangte R. Brown durch seine Untersuchungen. Er stellt nämlich in seiner so lehrreichen Abhandlung über die Pflanzen Australiens[3]) gerade das Umgekehrte von Treviranus auf. Er sagt dort, dass in Persoons Synopsis diese beiden Abtheilungen sich ungefähr verhalten wie 11 : 2, dass wir aber dem wahren Verhältnisse näher kommen, wenn wir das relative Verhältniss derselben wie 9 : 2 stellen. Vom Aequator bis zum 30° der Breite verhalten sich (wenigstens in der nördlichen Hemisphäre) die Arten der Dicotyledonen zu jenen der Monocotyledonen ungefähr wie 5 : 1. In höheren Breiten findet eine allmählige Abnahme der Dicotyledonen statt, bis

---

1) Cf. seine Biologie oder Philosophie der lebenden Natur (Göttingen 1803), II. pag. 52, 62, 83.

2) Cf. dagegen Humboldt Prolegomena, I. pag. 40 in der Anmerkung.

3) Cf. seine vermischten botanischen Schriften. Herausgegeben von Nees v. Esenbeck. I. pag. 13 et sq.

Digitized by Google

letztere unter dem 60° nördlicher und 55° südlicher Breite, kaum noch der Hälfte ihres Verhältnisses zwischen den Wendekreisen gleich kommen.

Alex. v. Humboldt bestätigt in seiner überaus lehrreichen und interessanten Abhandlung, die er dem Prachtwerke *Nova genera et species plantarum* vorausgeschickt hat, die Ansichten R. Brown's. Er sagt: gegen den Norden zu nehmen die Dicotyledonen an Artenzahl so sehr ab, dass in der kalten Zone die Monocotyledonen im Allgemeinen zu wachsen scheinen, wenn sie mit den Dicotyledonen verglichen werden. So machen die Monocotyledonen unter den Tropen kaum 1/6, in der gemässigten Zone 1/4, gegen die Pole zu aber 1/3 der gesammten phanerogamischen Pflanzen aus.[1] Auch de Candolle bemerkt, dass die Zahl der Monocotyledonen gegen die Pole zu, in Vergleichung mit den Dicotyledonen, mit ziemlicher Regelmässigkeit zunehme.[2]

In einer spätern Abhandlung über die Pflanzen vom Congo[3], hält R. Brown es für wahrscheinlich, dass in höheren Breiten die relativen Zahlen der beiden Abtheilungen nochmals umkehren. Hier sind seine eigenen Worte: „Es ist zwar ausgemacht, dass ungefähr vom 45 bis 60° oder vielleicht bis zum 65° nördlicher Breite ein stufenweises Sinken der relativen Zahl der Dicotyledonen erscheint; aber es folgt daraus keineswegs, dass in noch höheren Breiten eine fortschreitende Verminderung dieser Hauptabtheilung statt finden müsse; im Gegentheil scheint es vielmehr nach Ritter Giesekes Verzeichniss der Pflanzen von der Westküste Grönlands, wo er sich an verschiedenen Punkten vom 60° bis zum 70° der Breite mehrere Jahre aufhielt, sehr wahrscheinlich, dass die relativen Zahlen der beiden Hauptabtheilungen phanerogamischer Pflanzen sich in den mehr nördlichen Theilen dieser Küste gegen einander umkehren, indem sich in dem angeführten Verzeichniss die Dicotyledonen zu den Monocotyledonen ungefähr wie 4 : 1, oder nahe wie an den

---

1) Cf. Prolegomena, I. pag. 10.

2) Cf. *essai élementaire de Geographie botanique, extrait du 18e volume du Dictionaire des sciences naturelles pag.* 39.

3) Cf. vermischte botanische Schriften, I. pag. 175.

Digitized by Google

Küsten der Tropenländer verhalten; und dieser Umkehrung gemäss scheint es auch, als wenn auf entsprechenden Alpenhöhen, sowohl in temperirten als in den kalten Zonen, das Verhältniss der Dicotyledonen fortwährend im Steigen begriffen sei. Diese Umkehrung rührte bei den grönländischen Pflanzen eben so sehr von der Verminderung der Gramineen, als von der Vermehrung gewisser dicotyledonischer Familien, namentlich der Saxifragen und Cruciferen her. Die Pflanzen von der Melville-Insel, welche R. Brown zur Untersuchung übergeben wurden, führten ihn später wieder zu andern Resultaten.[1]) Die Dicotyledonen, sagt er, verhalten sich in diesem Verzeichnisse zu den Monocotyledonen wie 5 : 2 und stehen folglich hier in einem so geringen Verhältnisse, wie noch nirgends beobachtet worden ist, indem das Verhältniss der Gräser statt verringert zu sein, beinahe doppelt so gross ist, als es in irgend einer Gegend der Erde gefunden worden, denn diese Familie bildet hier $^1/_5$ der gesammten phanerogamischen Vegetation.

Es ist allerdings auffallend, dass auf der Melville-Insel die Monocotyledonen so stark repräsentirt sind; doch zeigt uns Wahlenbergs *Flora Lapponica*, dass hier die Monocotyledonen noch stärker hervortreten, als auf der Melville-Insel, indem sie sich dort beinahe = 1 : 2 verhalten.[2])

Ich habe noch mehrere Verzeichnisse hochnordischer Pflanzen verglichen, und diese zeigen, dass doch wohl eher die zweite Meinung R. Brown's die richtige ist, nach welcher in höheren Breiten eine Umkehrung der relativen Zahlen der beiden Hauptabtheilungen statt findet. In einem Verzeichnisse Labradorscher Pflanzen von Hr. von Schrank[3]) verhalten sich die Monocotyledonen zu den Dicotyledonen zwar nur wie 1 : 3, also fast wie im mittlern Europa; in dem Verzeichnisse der

1) Cf. l. c. I. pag. 362.

2) Genauer wie 100 : 218, nämlich 156 Monocotyledonen und 340 Dicotyledonen, de Candolle sagt, wie 100 : 183. Cf. *Théorie élémentaire* p. 39, allein er hatte auch die Farren zu den Monocotyledonen gerechnet, welche wir davon ausschliessen.

3) Cf. Denkschriften der königl. bot. Gesellschaft zu Regensburg 1818. pag. 1 — 30 und R. Brown's vermischte bot. Schriften, I. 552.

Digitized by Google

Pflanzen von der östlichen Küste Grönlands[1]) dagegen wie 1 : 4, also gerade wie an der westlichen. Auf Spitzbergen fand ferner Scoresby vierzehn Phanerogamen, worunter nur ein Monocotyledon ist, so dass diese also nur $1/14$ der *florula* ausmachen. An den Küsten der Baffinsbai (zwischen 70° 30′ und 75° nördlicher Breite) fand man sechs und dreissig Phanerogamen, von denen nur sieben zu den Monocotyledonen gehören; sie bilden also auch nur circa $1/5$. Von den phanerogamischen Pflanzen, welche Richardson an den Küsten der Hudsonsbai fand, machen die Monocotyledonen ebenfalls nur wenig mehr als $1/5$ aus.

Der Umstand nun, dass im hohen Norden die Dicotyledonen wieder mehr auftreten, hat den so scharfsinnigen Treviranus zu der Ansicht verleitet, dass die Dicotyledonen überhaupt gegen den Aequator zu im Verhältniss gegen die Monocotyledonen sich vermindern.

Sehr interessant ist nun zu untersuchen, inwiefern unsere Alpen hinsichtlich des Verhältnisses dieser zwei Hauptabtheilungen der Phanerogamen mit dem hohen Norden übereinstimmen. Meine Untersuchungen führten mich zu folgendem Resultate:

Obschon die Flora der Gebirgskette, welche vom Gotthard bis an den Bernina hinzieht, im Einzelnen bedeutend von der Glarner abweicht, stimmt sie doch hinsichtlich des Verhältnisses unserer zwei Abtheilungen ziemlich gut mit derselben überein.

Um dies zu zeigen, werde ich beide Floren besonders behandeln, sehe mich aber genöthigt, genau zwischen schieferigen[2]) und granitischen Gebirgen, und zwischen Kalkalpen zu unterscheiden.

I. Berge von schieferigen und granitischen Massen gebildet.

1. Glarneralpen. Versteigen wir uns hier auf jene eisigen Höhen, auf welchen sich die Grenze aller phanero-

1) Cf. R. Brown's vermischte bot. Schriften, I. 551.

2) Unter schieferigen Gebirgen verstehe ich, die aus Thon, Grauwacke etc. bestehenden, und unter granitischen, die von Gneus, Granit etc. gebildeten.

Digitized by Google

gamischen Gewächse befindet, so werden wir dort nur wenige verkrüppelte Glieder derselben bemerken, welche alle zu den Dicotyledonen gehören. Ueber 9000′ s. m. sah ich niemals einen Monocotyledon und auf dem Hausstock 9760′ s. m. nur noch die *Aretia pennina. Gaud.* Gehen wir in die Region von 9000 bis 8000′ s. m. herunter, so begegnen uns hier die ersten Monocotyledonen, doch ungemein selten. Nur auf dem Kärpfstock, der sich 8786′ s. m. erhebt, erblicken wir unter den vier Phanerogamen auch einen Monocotyledon. Es ist die *Poa laxa. W.*, welche häufig tiefer unten vorkommt und sich nur in einigen wenigen Individuen bis zu dieser Höhe verirrt hat, während die drei Dicotyledonen noch in nicht geringer Anzahl das mürbe Gestein bewohnen.

Erst in der Höhe von 7000 bis 8000′ s. m. treten die Gräser und Halbgräser, als einzige Repräsentanten der Monocotyledonen in den höheren Regionen, mit mehreren Arten auf. Das Mittel von sieben Verzeichnissen, die ich in dieser Region entworfen, gibt das Verhältniss der Monocotyledonen zu den Dicotyledonen = 1 : $5\frac{9}{14}$ an.

Von 6000 — 7000′ s. m. ist dies Verhältniss = 1 : $5\frac{1}{4}$.

Schon von 7000—8000′ s. m. treten einige Gräser, wie namentlich die *Avena versicolor. Vill.* und *Festuca pumila. Vill.* in grosser Individuenzahl auf, doch noch viel mehrere von 6000 — 7000′ s. m. Eine bedeutende Rolle spielt die *Poa alpina L.* mit ihrer Abart der *vivipara Sch.* An trocknen Kämmen und sonnigen Weiden erscheinen die Gramineen, an sumpfigen Stellen dagegen die Cyperaceen und Juncineen.

Von 6000′ s. m. bis zur Holzgrenze herunter (5500′ s. m.) scheinen sich die Monocotyledonen zu den Dicotyledonen = 1 : 5 zu verhalten.

Alle Verzeichnisse, die ich in diesen Alpenregionen entworfen, zeigen, dass, je nach der Beschaffenheit des Bodens, auch andere Verhältnisse statt finden. An sumpfigen Stellen treten stets die Monocotyledonen viel stärker hervor, als an sonnigen, trocknen Weiden. So geben z. B. die meisten Verzeichnisse von letzteren Punkten in der Höhe von 6000 — 7000′ s. m. das Verhältniss wie 1 : 6 an; das von der Frugmatt aber wie 1 : $5\frac{5}{7}$.

Digitized by Google

Hier beobachtete ich, während eines achttägigen Aufenthalts im Sommer 1832, in der Höhe von 6273′ s. m. 128 phanerogamische Pflanzen, von denen sieben und zwanzig zu den Monocotyledonen gehören, weil in der Mitte des Thälchens ein Sumpf sich befindet, der viele Juncineen und Cyperaceen beherbergt, welche (da die Sumpfpflanzen gerne in die Alpen hinaufsteigen) zum grossen Theil auch den Ebenen angehören.

2. Gehen wir zur Gebirgskette vom Gotthard bis an den Bernina über, so finden wir dort ganz ähnliche Verhältnisse. Ich kam hier nicht über 8600′ s. m. hinauf, konnte daher die obere Grenze der Phanerogamen nicht beobachten. Doch beschliessen gewiss auch in diesen Alpen die Dicotyledonen die Phanerogamenwelt, wie das stufenweise Abnehmen der Monocotyledonen nach den Bergspitzen hin, zu zeigen scheint.

In der Höhe von 8000—8500′ s. m. sind die Monocotyledonen etwas stärker repräsentirt als in den Glarneralpen. Das Mittel von sieben Verzeichnissen giebt das Verhältniss wie 1 : $5\frac{3}{5}$ an.

Von 7000—8000′ s. m. habe ich vierzehn Pflanzenverzeichnisse entworfen. Sie geben das Verhältniss der Monocotyledonen zu den Dicotyledonen = 1 : $5\frac{1}{2}$ an.

Die sechs Verzeichnisse aus der Höhe von 6000—7000′ s. m. wie 1 : $5\frac{1}{13}$ und die acht Verzeichnisse von 5000—6000′ s. m. wie 1 : $4\frac{13}{14}$.

Wir sehen aus diesen Angaben sehr deutlich, wie die Zahlenverhältnisse in dieser Gebirgskette, mit denjenigen in den Glarneralpen parallel laufen. Die Dicotyledonen treten durchgehend in den Glarneralpen etwas stärker hervor, doch im ganzen nicht sehr bedeutend.

Meine Verzeichnisse aus der Adulakette (so könnten wir vielleicht, auf die Alten uns stützend, jene Gebirgsmassen vom Gotthard bis an den Ortels nennen) zeigen ebenfalls sehr deutlich, wie sehr die Beschaffenheit des Bodens auf das Vorkommen unserer beiden Abtheilungen einwirkt. Die meisten Verzeichnisse von trockenen Weiden geben in der Höhe von 7000—8000′ s. m. das Verhältniss der Monocotyledonen zu den Dicotyledonen = 1 : 7 an; an sumpfigen Stellen dagegen wie 1 : 3.

Digitized by Google

So finden wir z. B. an dem bewässerten Abhange bei den Quellen des hintern Rheines (7220′ s. m.) unter den zwei und fünfzig Phanerogamen noch vierzehn Monocotyledonen; sie verhalten sich also zu den Dicotyledonen = 1 : 5 3/7, und in dem nahen, fast in gleicher Höhe gelegenen, rings mit wasserspendenden Gletschern umgebenen Paradis (mit sieben und fünfzig Phanerogamen) = 1 : 3. Sehr schön und deutlich zeigen uns den Einfluss des Bodens auf das Verhältniss unserer beiden Abtheilungen die Alpen am Bernhardin. Westlich liegen die Calankeralpen, über welche eine Menge Bäche von den bedeutenden Gletschern des Moschelhorns und Piz-val-Rheins herabfliessen und zum Theil die Weiden versumpfen. Dort verhalten sich bei der Baumgrenze (5606′ s. m.) die Monocotyledonen : Dicotyledonen = 1 : 3, bei 6952′ s. m. = 1 : 4 und bei 8224′ s. m. ebenfalls = 1 : 4. Oestlich vom Bernhardin haben wir die sonnigen Weiden der Viunalp und die steilen trockenen Abhänge des Vogelberges. Hier verhalten sich an der Baumgrenze (5648′ s. m.) die Monocotyledonen : Dicotylednen = 1 : 5 2/3, bei 7400′ s. m. = 1 : 9 und bei 8594′ s. m. ebenfalls wie 1 : 9.

Der Umstand, dass die Mittel dieser Verzeichnisse, welche (da sie Sümpfe und trockene Weiden umfassen) sehr von einander abweichen, so deutlich eine bestimmte Abstufung nach den Spitzen der Berge zu andeuten und so gut mit denen aus den Glarneralpen übereinstimmen, macht mich glauben, dass die daraus gefolgerten Resultate der Wahrheit so ziemlich nahe kommen.

II. Kalkalpen.

Wenden wir uns zu den Kalkalpen, so finden wir da sehr abweichende Verhältnisse; da ich aber noch nicht so viele Berge, die aus Kalk bestehen, als solche die von schieferigen und granitischen Massen gebildet sind, zu untersuchen Gelegenheit hatte, kann ich hier nicht so bestimmte Zahlen angeben. Alle Verzeichnisse, die ich auf Kalkalpen entworfen habe, stimmen darin überein, dass sie viel weniger Dicotyledonen enthalten. Auf der obersten Spitze des rauhen Glärnisch (8880′ s. m.) sah ich nur zwei Dicotyledonen. Zwei Verzeichnisse von diesem

Digitized by Google

Berge, aus der Höhe von 7000—8000′ s. m., geben das Verhältniss der Monocotyledonen : Dicotyledonen = 1 : 7 an.

Im Canton Graubünden, wo ich freilich nur die an den Canton Glarus sich anlehnende Kalkkette der Kalfeusen zu untersuchen Gelegenheit hatte, fand ich auf dem Kalfeusenstock, 9675′ s. m., keine Spur von Pflanzen mehr[1]), von 8000—9000′ aber, an vier untersuchten Punkten noch zehn Phanerogamen, die sämmtlich zu den Dicotyledonen gehören.

Von 7000—8000′ treten einzelne Gräser auf, doch immer sehr sparsam. Vielleicht möchte in den Kalkalpen folgendes Verhältniss statt finden; von 7000—8000′ s. m. Monocotyledonen : Dicotyledonen = 1 : 7, von 6000—7000′ s. wie 1 : $6\frac{5}{7}$ und von 5000—6000′ s. m. wie 1 : 6. Doch bedarf dies noch genauere Untersuchungen, die auch ich, so bald als möglich, vornehmen werde.

Da die Kalkalpen viel schroffer und steiler sind, und viel weniger Quellen haben, als die schieferigen und granitischen Berge, könnten wir vielleicht in diesem Umstand den Grund sehen, warum sie weniger Monocotyledonen beherbergen. Dies dürfen wir um so mehr thun, da wir gesehen haben, wie auch in den Alpen, die nicht aus Kalk bestehen, die Monocotyledonen stets da am stärksten hervortreten, wo stehendes Wasser oder feuchter Wiesengrund sich findet, weil daselbst einige Familien, die den trockenen Weiden fehlen, wie die Cyperaceen zum Theil auch die Juncineen, auftreten.

Ich habe in meinen Verzeichnissen stets genau unterschieden zwischen nördlichem und südlichem Abhang der Alpen, konnte aber hinsichtlich des Zahlenverhältnisses unserer beiden Abtheilungen keinen Unterschied herausbringen.

Aus diesen Untersuchungen geht ganz deutlich hervor, dass die Monocotyledonen nach den Bergspitzen zu im Verhältniss zu den Dicotyledonen sich bedeutend vermindern. In der Schweiz verhalten sich die Monocotyledonen : Dicotyledonen (nach Gau-

1) Cf. Linnaea VII. Heft 6 für 1832 pag. 766, wo in Folge eines lächerlichen Druckfehlers steht: keine Lerche, keine Maus, wagte es in dieser Höhe den Wohnsitz aufzuschlagen, statt kein Lichen, kein Moos.

Digitized by Google

din) wie 100 : 349; in der *regio alpina* dagegen, mit Zuziehung der Kalkalpen, wie 1 : 5⅔, so dass hier also die Dicotyledonen noch etwas stärker repräsentirt sind, als unter den Tropen. Dies ist nun ganz entsprechend jener Ansicht von R. Brown, und die Analogie des hohen Norden mit den Alpen, macht es wahrscheinlich, dass die Melville Insel nur als Ausnahme zu betrachten ist.

Werfen wir nun noch einen Blick auf die Berge anderer Zonen, so finden wir, dass auch dort in den höhern Regionen die Monocotyledonen zurücktreten. Humboldt sagt zwar, dass die Gräser, welche in der gemässigten Zone gegen die Schneegrenze zu seltener werden, auf den Andes, in der Höhe von 1900—2100 Toisen, alles bekleiden.[1])

Die Pflanzenverzeichnisse vom Chimborasso und den mexicanischen Bergen zeigen aber doch, dass wenigstens an der Schneegrenze, die Monocotyledonen in sehr geringer Zahl auftreten. So sind unter den vier und zwanzig Phanerogamen, die am Chimborasso von 2000—2460 Toisen leben[2]), drei und zwanzig Dicotyledonen und nur ein Monocotyledon.[3]) Ferner sind alle Phanerogamen, die auf den mexicanischen Bergen, als ganz nahe an der Schneegrenze lebend, angegeben werden, Dicotyledonen.[4])

Alle Pflanzenverzeichnisse von Bergen der gemässigten Zone zeigen, dass die Dicotyledonen die obere Grenze der phanerogamischen Pflanzen bilden.

Der Aetna, welcher keine Alpenpflanzen aufweist und überhaupt in pflanzengeographischer Beziehung von allen Bergen gleicher Höhe dieser Zone so sehr abweicht, beherbergt in der Alpenregion (von 6200—8950′ s. m.) acht und vierzig Phanerogamen, worunter sich dreizehn Monocotyledonen befinden;

---

1) Cf. Prolegomena pag. 41.

2) Cf. Prolegomena pag. 31.

3) Die *Deyeuxia rigida*, welche zu den Agrostiden gehört. Diese Gattung scheint auf den Bergen des tropischen *Amerika* dieselbe Stelle zu versehen, wie in unsern Alpen *Agrostis*.

4) Cf. Prolegomena pag. 33.

Digitized by Google

letztere verhalten sich also zu den Dicotyledonen nicht ganz wie 1 : 5. Doch ist auch hier die letzte Pflanze ein Dicotyledon.[1]) In den Apenninen dagegen, scheinen nach den Angaben Tenores in den höheren alpinischen Regionen beinahe ausschliesslich Dicotyledonen zu wohnen.

Am Caucasus beschliesst ebenfalls ein Dicotyledon die Reihe der phanerogamischen Pflanzen. Parrot[2]) fand auf dem Kasbek über der Schneegrenze bei 10,848′ s. m. nur noch ein *Cerastium* und an der Schneegrenze (10,090′ s. m.) nur den *Leontodon alpestris*. Einige hundert Fuss tiefer treten drei Gräser auf, welche aber vereinzelt unter den Dicotyledonen stehen.[3]) Von 9600′ s. m. bis 9000′ aber, herrschen die Gräser sehr vor und bilden eine üppige Grasdecke, während sie tiefer unten von 9000—7200′ wieder durch die Dicotyledonen verdrängt werden.[4]) Von den fünf und sechzig Phanerogamen, welche Parrot von der Region des *Rhododendron tauricum* bis zur oberen Grenze der Phanerogamen angiebt, gehören eilf zu den Monocotyledonen. Diese verhalten sich also zu den Dicotyledonen circa = 1 : 5. Aus den Pyrenäen, die unter denselben Breitegraden liegen, wie der Caucasus, haben wir von Ramond einige interessante Pflanzenverzeichnisse erhalten. Auf der obersten Spitze des Pic du Midi (9000′ s. m.) beobachtete er noch ein und achtzig Phanerogamen, worunter sich zehn Monocotyledonen befinden. Diese verhalten sich daher zu den Dicotyledonen = 1 : 7. Unter den Pflanzen, welche v. Humboldt aus den Pyrenäen angibt, bemerken wir an der Schneegrenze (8400′ s. m.) nur einen Monocotyledon und über derselben nur die Gattungen *Gentiana*, *Ranunculus* und *Saxifraga*.[5])

Die Flora der Carpaten weicht bedeutend von der schweizerischen ab, unsere beiden Hauptabtheilungen aber scheinen in

1) Der *Senecio chrysanthemifolius*, cf. Philippi in der Linnaea VII. Heft 6, pag. 748.

2) Cf. Reise in die Krimm und den Caucasus von M. v. Engelhardt und F. Parrot. I. 213.

3) Cf. l. c. II. 117.

4) Cf. l. c. I. 218.

5) Cf. v. Humboldt Prolegomena pag. 35.

Digitized by Google

jenen Alpen in ähnlichem Verhältnisse zu einander zu stehen, wie in den unserigen. Wahlenberg sagt[1]), dass die Gräser, welche doch hauptsächlich die Monocotyledonen in den Alpen ausmachen, sich in den Carpaten ähnlich verhalten, wie in den Schweizeralpen. Dies bestätigen auch seine Pflanzenverzeichnisse. Unter den acht Phanerogamen, die er pag. 71, als die *regio alpina superior* charakterisirend angibt, findet sich nur ein Monocotyledon. Von den Phanerogamen, die er vom Gipfel des Krivan (7538′ s. m.) erwähnt, gehören alle zu den Dicotyledonen, während wir unter den vier Phanerogamen, die auf der Lomnitzerspitze (7942′ s. m.) wachsen, auch noch einen Monocotyledon erblicken.

Am Altai und den anliegenden Steppen (von 54° — 47° n. B.) verhalten sich im Allgemeinen die Monocotyledonen zu den Dicotyledonen, wie 100 : 564, also wie im mittlern Europa, gegen die Schneegrenze zu, treten aber die Dicotyledonen bedeutend hervor; denn unter den Pflanzen, welche Ledebour von 4500 — 6500′ s. m. aufzählt, befindet sich ein einziger Monocotyledon.[2])

Wir haben gesehen, dass in Lappland die Monocotyledonen sehr stark repräsentirt sind, auf den Alpen dieser kalten Region (*Zona frigida Humb.*) treten sie aber wieder sehr zurück. Von den zwanzig Phanerogamen, die Wahlenberg, als zwischen der Grenze des *Rhododendron lapponicum* und der des Schnees wachsend, angiebt[3]), gehören nur zwei zu den Monocotyledonen; sie bilden also $^1/_{10}$ der Phanerogamen. Die sieben Phanerogamen, die über der Schneegrenze (3300′ s. m.) noch vorkommen, sind sämmtlich Dicotyledonen. Nach der Tabelle, die Wahlenberg (pag. 54) aufstellt, haben wir ob der Schneegrenze nur Dicotyledonen; in der *regio nivalis* verhalten sich die Monocotyledonen zu den Dicotyledonen = 1 : 10; in der *regio alpina superior* = 1 : 5; in der *regio subalpina* = 1 : 4. Wahlenberg sagt:[4])

---

1) Cf. G. Wahlenberg *Flora carpatorum* pag. 80.

2) Der *Juncus triglumis*; cf. Ledebour's Reise durch das Altaigebirge, I, 346.

3) *Flora lapponica pag.* 54.

4) l. c. pag. 55.

Digitized by Google

in ungünstigen Sommern bleibt zuweilen der Schnee an ungewohnten Orten liegen und zerstört dann alle Pflanzen. Ganz vorzüglich leiden hiebei die Juncaceen und verschiedene Gräser, während dagegen der *Ranunculus glacialis*, *nivalis*, *Saxifraga nivalis*, *stellaris* und *oppositifolia* (also alles Dicotyledonen) an jenen verwüsteten Punkten am schnellsten wieder erscheinen, daher auch mehr an die Schneegrenze hinaufrücken, als alle andern phanerogamischen Pflanzen. —

Digitized by Google

Beiträge zu einer Faunula des Urserenthales in Hinsicht der Wirbelthiere, von Prof. Schinz.

Die zoologische Geographie ist in unsern Tagen mit Recht unter die Wissenschaften aufgenommen worden, deren Cultur für die Geschichte der Erde überhaupt von grosser Wichtigkeit ist. Jeder Beitrag dazu hat daher ganz gewiss nicht blos für den Zoologen, sondern auch für den Geographen und den Naturforscher überhaupt ein grosses Interesse, da er ein Bruchstück ist, aus welchem einst ein Baustein zu einem vollendeten Gebäude werden kann. Die höchsten europäischen bewohnten Thäler und die Alpenpässe bieten in dieser Hinsicht vielfaches Interesse, da man hier oft unerwartet auf Erscheinungen stösst, welche man kaum erwartet hätte, die uns in Verbindung mit andern ähnlichen nach und nach auf die Gesetze leiten können, nach welchen die Vertheilung der Geschöpfe auf Erden statt hat, und besonders auf die Gesetze, welche das Wandern der Vögel bestimmen. Reisende können uns darüber niemals Aufschluss geben, es müssen Bewohner der Gegend sein, deren mehrjährige Beobachtungen uns allein ein bestimmtes Resultat liefern können. Aber leider sind solche Beobachter selten auf den hohen Bergpässen anzutreffen; desto schätzbarer müssen uns solche Beiträge sein. Diese Beobachtungen machte Herr Franz Joseph Nager in An der Matt im Urserenthal, dessen Sammlung die unwiderleglichen Fakta zu dem, was uns seine Beobachtungen angeben, liefert, die wir daher jedem reisenden Naturforscher zu besehen sehr anrathen, so wie auch die Mineraliensammlung des Herrn Dr. Lusser in Altorf, die nicht blos für den Gotthard, sondern für das ganze Gebirge von Uri die wichtigsten geologischen Thatsachen darbietet, welche man in

Digitized by Google

den vielen Gotthardssammlungen, die nur gesuchte Produkte enthalten, die zum Verkauf von Werth sind, nicht finden wird.

Das Urserenthal ist eines der höchsten bewohnten Alpenthäler Europas, es liegt in seinem niedrigsten Theile 4336 Fuss über dem Meer und ist allenthalben von den höchsten Hörnern des Gotthardgebirges umgeben. Sein rauhes und kaltes Clima erhebt es schon über die eigentliche Holzregion hinauf, welche mit dem Eintritt ins Thal beinahe seine Gränze erreicht, und man würde glauben, es könne hier kein Baum mehr fortkommen, wenn nicht ein immer dünner werdendes Wäldchen von Tannen, welches als Abhaltungspunkt der Lauinen sorgfältig gepflegt wird, beweisen würde, dass Nadelholz hier doch noch wachsen kann und ehemals in grosser Menge vorhanden war, und auch jetzt bei sorgfältiger Pflege wohl wieder nachwachsen würde. Längs dem Ufer der Reuss wachsen noch staudenartig Erlen und Weiden, haben aber bei Hospenthal, am obern Ende des Thales, ihr Ende erreicht.

Nach diesem Pflanzenwuchs, dessen Hauptschmuck die schönsten Wiesen sind, welche, statt mit Hecken, mit Mauern umgeben, den Thieren wenige Schlupfwinkel und Schutz gewähren; in einem Thal, welches acht Monate mit Schnee bedeckt ist, sollte man denken, würden wenige Thiere ihren bleibenden Aufenthalt finden, und in der That sind es auch mehr Zugvögel und Zugthiere, welche hier durchziehen, und doch ist diese Faunula noch grösser als man glauben sollte, und der Ornithologe besonders wird auf Erscheinungen stossen, welche ihn befremden müssen.

Unter den grössern Säugethieren besucht der Luchs dieses Thal in neuern Zeiten nicht mehr. Bären wurden vor wenig Jahren zwei geschossen, welche aus Wallis oder Oberland nach Bündten wandern wollten. Vor etwa zwölf Jahren streifte auch ein Wolf im Thal, wurde aber schnell verjagt. Der Hausmarder (*Mustela foina*) und das grosse Wiesel (*M. erminea*) sind nicht selten; ebenso das kleine Wiesel (*M. vulgaris*), welches zuweilen weiss vorkommt. Seltener ist der Iltis (*M. putorius*). Der Dachs (*Meles taxus*), war ehemals häufig im Thale, jetzt ist er selten geworden, weil er zu wenig Schutz findet.

Digitized by Google

Sehr häufig ist der Maulwurf (*Talpa europea*), da er auch im Winter die Regenwürmer unter dem wärmenden Schnee finden kann. Schwer begreiflich ist es aber zu erklären, wie dieses langsame, blinde, unterirdische Thier, durch das Reussthal seinen Weg da hinauf finden konnte, es bleibt immer ein unauflösbares Räthsel, wie es durch die Schöllenen sich durcharbeiten und jene furchtbaren Granitmassen, welche nur sehr spärlich mit etwas Erde bedeckt sind, überschreiten konnte.

Von Spitzmäusen kommen vier Arten vor, nämlich die gemeine Spitzmaus (*Sorex araneus*), die Wasserspitzmaus (*S. fodiens*), die weisszahnige (*S. leucodon*) und eine vierte ganz neue und ausgezeichnete Art, ich nenne sie *Sorex alpinus*, Alpenspitzmaus. Der ganze Körper ist vollkommen einfärbig, eisengrau, die Haare sehr fein, weich und lange, aber sehr leicht ausfallend, Schwimmhaare fehlen, die Ohren im Pelze verborgen, die Vorderzähne weiss mit orangenfarber Spitze; ganze Länge fünf Zoll, wovon der Schwanz zwei Zoll drei Linien. Herr Nager fand diese Spitzmaus in der Höhe des Rossbodens, wo Murmelthiere vorkommen und in den Heuschoppen, sonst nirgends. Wovon diese Thiere auf solchen Höhen, besonders im langen Winter leben, ist schwer zu erklären.

Fledermäuse schwärmen zwar an warmen Sommerabenden zwischen den Häusern herum, allein welche Arten ist unbekannt; in den Kirchthürmen der beiden Dörfer des Thales sind sie nicht, wohl aber findet man sie zuweilen hinter Fensterladen.

Die Wurzelmaus (*Hypudaeus oeconomus*), ist in grosser Menge bis auf die oberste Höhe des Gotthards zu finden, ich fand eine solche gleich unter dem ehemaligen Hospital, an einem Ort, wo der Schnee kaum weggeschmolzen war, zwischen Zwergweidenrasen munter umherspringen, obgleich ein schneidend kalter Wind wehete. Sie muss hier wenigstens neun Monate des Jahres unter dem Schnee begraben liegen; sie legt, wie ihre sibirische Verwandte, grosse Magazine von drei verschiedenen Wurzelarten an, welche man im Frühjahr auf der Erde gewöhnlich in grossen runden Haufen aufgehäuft findet, meist mit feinen Grashalmen umgeben; arme Kinder sammeln diese Wurzeln emsig auf und verspeisen sie. Nicht selten aber finden sie nichts als

Digitized by Google

ganze Häufchen feines Heu, unter welchen Gänge sich wölben, die der Maus Wärme und Schutz gewähren. Welche Arten Wurzeln es seien, konnte Herr Nager nicht angeben; künftige Beobachtungen müssen dieses erst noch zeigen.

Die Hausmaus (*Mus domesticus*), hat auch hier hinauf ihren Lauf gefunden und ist der treue Mitbewohner menschlicher Wohnungen auch auf diesen Höhen. Die schwarze Hausratte, ehemals über ganz Europa verbreitet, ist durchaus unbekannt, so wie die Wanderratte.

Nicht im Thale selbst, aber gleich unter der Teufelsbrücke, in den Schöllenen, fand Herr Nager die bei uns sonst sehr selten oder wohl gar nicht zu findende grosse Haselmaus (*Myoxus nitela*); sie muss eher ein Alpenthier sein, als ein Thier der Ebenen, da man mir zu gleicher Zeit, wie ich von Urseren eine lebende erhielt, eine todte aus dem Engadin sandte. Ihr Winterschlaf muss in diesen Höhen sehr lange dauern und anhaltend sein.

Der Igel wurde ein einziges Mal lebend gefunden; wie er ins Thal kam, ist nicht auszumitteln.

Sehr selten ist der gemeine Hase, dagegen kommt der veränderliche Hase gar nicht selten vor. Murmelthiere sind häufig und die Gemse nicht selten.

Zahlreicher sind die Vögel, aber auch von diesen sind nur wenige das ganze Jahr da. Von Raubvögeln finden sich als Standvögel nur der Lämmergeier (*Gypactus barbatus*) sehr selten, der Steinadler (*Aquila fulva*), der Uhu (*Strix bubo*), die mittlere Ohreule (*St. otus*) und der rauhfüssige Kauz (*S. dasypus*). Nur im Sommer der gemeine Busthard (*Falco buteo*), der Habicht (*F. palumbarius*), der Sperber (*F. nisus*) und der Thurmfalke (*F. tinnunculus*). Herr Nager fand das Nest von *Strix dasypus* in einem Felsenloch, die Eier lagen auf der Erde, sieben an der Zahl; eine bei Raubvögeln ganz ungewöhnlich grosse Zahl. Der dreizehige Specht (*Picus tridactylus*) ist sehr selten und brütet so wenig als seine Gattungsverwandten, der Schwarzspecht (*P. martius*), der grosse und mittlere Buntspecht (*P. major* und *medius*) im Thale, sondern finden sich nur zuweilen im Tannenwäldchen ob dem Dorfe An der Matt, höchst selten an den grossen Wei-

Digitized by Google

den an der Reuss, und nur im Sommer. Nur der Schwarzspecht zeigt sich bei der grösten Kälte auch im Winter. Der Eichelheher und Nussheher (*corvus glandarius et caryocatactes*), kommen spät im Herbst, und ersterer macht Ausflüge bis nach Realp, und setzt sich bald auf Häuser, bald auf niedere Steine, bald auf Drosselstauden. Der Rabe und die Rabenkrähe (*corvus corax et corone*) streichen das ganze Jahr im Thal herum, ersterer steigt noch höher ins Gebirge, die letztere hält sich gerne im Wäldchen auf. Die Elster (*C. pica*) erscheint sehr selten im Thale im Winter und Frühjahr, und besucht die Weiden an der Reuss. Die Saatkrähe (*C. frugilegus*), besucht nur im Herbst und Winter dasselbe, und wird oft halb erstarrt im Dorfe gefangen.

Die Amsel und Ringamsel (*Turdus merula et torquatus*), brüten auf Zwergtannen im Wäldchen; die Misteldrossel und Singdrossel (*T. viscivorus et muficus*) nisten nur in den Schöllenen auf Arven. Aber auch die Steindrossel (*T. saxatilis*), brütet an den Felsen der sogenannten Betzwand. Der Drehhals (*Yynx torquilla*), die Goldamsel (*Oriolus galbula*), der Kuckuk (*Cuculus canorus*) und die Spechtmeise (*Sitta caesia*), letztere zwei Arten aber nur als jung, finden sich im Herbst vom August an im ganzen Thale, und werden auf den Drosselstauden mit Sprenkeln gefangen. Der Eisvogel (*Alcedo ispida*), wurde nur einmal gesehen, die Wasseramsel (*Cinclus aquaticus*) hält sich das ganze Jahr durch zahlreich am Ufer der Reuss auf.

Die Hausschwalbe (*Hirundo urbica*) ist die einzige, welche im Thal brütet; die Rauchschwalbe (*H. rustica*), kommt dagegen alle Jahre auf dem Zuge im Frühjahr und Herbst. Die Uferschwalbe (*H. riparia*), wurde nur einmal im Herbst bei kaltem Schneewetter todt gefunden.

Einzelne Paare Haselhühner (*Tetrao bonasia*), werden alle Jahre im Winter im Wäldchen bemerkt, sehr selten aber im Sommer in der Nähe der Drosselstauden. Birkhühner und Schneehühner (*Tetrao tetrix et lagopus*) finden sich das ganze Jahr durch; auch das Steinhuhn (*Perdix saxatilis*); sie lassen sich aber nicht so tief hinunter als das Haselhuhn.

Die Bachstelzen (*Motacilla alba, sulphurea et flava*), die beiden Arten der Rothschwänzchen (*S. Thythys et phaenicurus*),

Digitized by Google

die Braunelle (*Accentor modularis*), der grüne und Weidensänger (*Sylvia hypolais et rufa*) und nach glaubwürdigen Sagen die Nachtigall (?) nisten längs der Reuss, die Rothschwänzchen in Felsen und Häusern. Der Weissschwanz und das Krautvögelchen (*Saxicola Oenanthe et rubetra*) brüten ebenfalls im Thale. Im Wäldchen brütete schon der Leinfink (*Fringilla linaria*). Zur Brütezeit kommt der Schneefink (*Fringilla nivalis*) tief ins Thal herunter und nistete schon vielmal in den nahe beim Dorfe stehenden Schoppen. Der Citronfink (*Fr. citrinella*) nistet nicht im Wäldchen aber der Wasserpieper (*Anthus aquaticus*), nistet häufig in Alpenrosen.

Der rothköpfige Würger (*Lanius ruficeps*), kommt im Frühling und Herbst; der grosse und kleine Würger (*Lainus excubitor* und *minor*), im Anfang des Herbstes. Der Dompfaffe (*Fringilla pyrrhula*), im Herbst und Winter und der schwarzbauchige Steinschwätzer (*Saxicola rubicola*), im Spätherbst in grossen Partien. Der Mauerläufer (*Tichodroma phoenicoptera*), nistete einmal am Hause von Herminegild Müller und die Schneedohle (*Corvus pyrrhocorax*) in den hohen Felswänden. Alle übrigen vorkommenden Vögel sind blos durchziehend oder zufällig, und die Arten, welche überhaupt bisher bemerkt worden sind, folgende:

Gypaetos barbatus.
Aquilla fulva.
haliaetus.
Falco buteo.
palumbarius.
nisus.
subbuteo.
tinnunculus.
Strix bubo.
otus.
brachyotos.
dasypus.
Picus martius.
major.
medius.
Picus tridactylus.
Yunx torquilla.
Sitta caesia.
Certhia familiaris.
Tichodroma phoenicoptera.
Corvus corax.
corone.
frugilegus.
pica.
glandarius.
caryocatactes.
Pyrrhocorax.
Oriolus galbula.
Upupa epops.
Cuculus canorus.

Digitized by Google

Alcedo ispida.
Lanius excubitor.
minor.
ruficeps.
spinitorquus.
Sylvia orphaea.
cinerea.
garrula.
rubecula.
cyanecula.
thytis.
phoenicurus.
locustella.
phragmitis.
arundinacea.
luscinia.
atricapilla.
hypolais.
fitis.
rufa.
hortensis.
Regulus pyrrhocephalus.
crococephalus.
Accentor alpinus.
modularis.
Anthus arboreus.
aquaticus.
campestris.
Loxia curvirostra.
Fringilla coccothraustes.
chloris.
pyrrhula.
coelebs.
montifringilla.
domestica.
nivalis
carduelis.
Fringilla spinus.
linaria.
citrinella.
Emberiza citrinella.
cirlus.
schoeniclus.
Turdus viscivorus.
pilaris.
musicus.
iliacus.
torquatus.
merula.
saxatilis.
Cinclus aquaticus.
Sturnus varius.
Muscicapa grisola.
atricapilla.
collaris.
Motacilla alba.
sulphurea.
flava.
Alauda arvensis.
Parus major.
ater.
coeruleus.
palustris.
cristatus.
Hirundo rustica.
urbica.
riparia.
Micropus murarius.
Columba palumbus.
turtur.
Tetrao tetrix.
hybridus.
bonasia.
lagopus.

Digitized by Google

Perdix saxatilis.
coturnix
Charadrius morinellus
hiaticula.
minor.
Arenaria calidris.
Ardea cinerea.
nycticorax.
minuta.
Grus cinerea.
Numenius pygmaeus.
Scolopax rusticola.
gallinula.
Tringa pugnax.
gambetta.
ochropus.
minuta.
ferruginea.
Tringa longipes.
Vanellus cristatus.
Rallus aquaticus.
Crex pratensis.
Gallinula chloropus.
porzana.
pusilla.
Morinella colaris.
Phalaropus hyperboreus.
Fulica atra.
Podiceps minor.
Sterna nigra.
Larus ridibundus.
minutus?
Anas boschas.
querquedula.
crecca.
Anser segetum.

Man muss sich wahrlich verwundern, unter den Durchwandernden einen *Lanius minor*, der in der Schweiz sonst fast gar nicht vorkommt, eine *Sylxia orphaea*, sonst in der deutschen Schweiz niemals gesehen, und so viele Sumpf- und Wasservögel zu finden.

Die Reptilien sind, wie die Höhe des Thals es begreiflich macht, sehr wenig zahlreich. Die Eidechsen wurden noch nicht beobachtet. Die Ringelnatter (*Coluber natrix*) kommt zuweilen vor; die gemeine Kreuzotter (*Vipera berus*) mit der schwarzen Varietät ist nicht selten; die Blindschleiche fehlt. Von Fröschen ist nur der Grasfrosch vorhanden, der auch im Oberalpsee häufig ist; Kröten fehlen, dagegen gibt es Molche.

Der Oberalpsee ist bedeutend höher als das Thal und ist doch stark mit den besten Forellen bevölkert; auch im See Luzendro, aus welchem die Reuss entspringt, finden sich Forellen, so wie in der Reuss selbst, und der Ertrag des Fischfanges ist gar nicht unbedeutend. Man hat in der Reuss Forellen bis zu sechs Pfund schwer gefangen; Die Forellen im Ober-

Digitized by Google

alpsee sind viel kleiner und haben weisses oder zimmetfarbiges Fleisch. Im Jahr 1833 wurde auch eine Lachsforelle in der Reuss gefangen. Groppen (*Cottus gobio*) gibt es auch.

Ueber die Entomologie dieses Thales dürfen wir auch bald mehr Aufklärung erwarten, wenn der von der schweizerischen Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften entworfene Plan einer Aufstellung der schweizerischen Fauna in Wirklichkeit geht, wo denn allenfalls noch neu aufzufindende Thiere des Thales angeführt werden. Es mag dieser kleine Aufsatz als ein Prodromus einer Fauna der Hochalpen angesehen werden.

Digitized by Google

Entwurf eines Systemes der geographischen Wissenschaften, von Dr. Julius Fröbel.

II.

Die allgemeine Naturlehre der Erde; ihre Vorbereitungswissenschaften; ihre Methode und ihr System.

In dem ersten Artikel dieser Abhandlung (S. 26 u. 27) ist bereits berührt worden, dass die allgemeine Naturlehre der Erde eine dreifache wissenschaftliche Arbeit erfordere. Ehe ich in meiner Untersuchung weiter fortschreite, muss diess vor Allem noch näher entwickelt werden.

Man kann sich die Aufgabe einer allgemeinen Naturlehre der Erde unmöglich mit Klarheit zum Bewusstsein bringen, ohne dieselbe in folgende drei Fragen zu zerlegen:

1) Die räumliche Verbindung der einzelnen Elemente des irdischen Naturlebens muss die Grundbedingung für die ganze Form enthalten, in der uns dieses Naturleben mit allen seinen Erscheinungen vor Augen tritt; — welches ist also diese Form in einem gegebenen Zeitpunkte, und welches sind die Gesetze dieser räumlichen Verbindung?
2) War jene Form zu jeder Zeit dieselbe oder hat sie sich verändert? und — wenn letzteres der Fall ist — wie lassen die jetzigen Zustände auf frühere schliessen, und wie muss der Ablauf der Veränderungen beschaffen gewesen sein?
3) Wie haben in den frühern Zuständen, deren Natur uns durch Schlüsse aus der Gegenwart bis auf einen gewissen

Digitized by Google

Grad bekannt geworden ist, die nothwendigen Bedingungen zu dem uns ebenfalls durch Schlüsse aus der Erfahrung bekannt gewordenen Ablaufe der Veränderungen gelegen? — oder: wie kann der jetzige Zustand aus dem frühern und der folgende aus dem jetzigen mit Nothwendigkeit abgeleitet werden?

Von diesen drei Fragen enthält eine jede die Aufgabe zu einer besondern wissenschaftlichen Arbeit, und ein Jeder, welcher die Lösung wissenschaftlicher Aufgaben systematisch angreift, wird keine derselben umgehen können. Allerdings ist damit noch nicht entschieden, ob darum auch die Beantwortung einer jeden als eine eigne Wissenschaft behandelt werden müsse, oder ob nicht für jede einzelne Classe von Erscheinungen die Betrachtung der sie betreffenden Veränderungen und die Versuche zur Theorie eben so gut unmittelbar an die rein beschreibende Darstellung ihres räumlichen Erscheinens in der Gegenwart angeschlossen werden könne? Diese Frage ist, so lange es sich bloss um materielle Fortbildung der Wissenschaft handelt, von geringer Wichtigkeit, weil sie sich dann nicht auf das System, sondern nur auf die Methode bezieht, in welcher der einzelne Forscher sich zu helfen suchen muss, so gut es ihm gelingen will, wobei er meist suchen wird, es mit einem geschlossenen Kreis von Thatsachen und Hülfskenntnissen zu thun zu haben. Handelt es sich aber um die höhern formalen Interessen der Wissenschaft, um deren Gestaltung zu einem scientifischen Kunstwerke — wenn man diesen Ausdruck gestatten will, — zu einem Kunstwerke, in welchem jedes Glied des Ganzen sowohl einzeln klar daliegen, als auch in seiner Verknüpfung mit allen übrigen und seiner Unterordnung unter die Idee des Ganzen erscheinen soll, so kann ich nicht anders urtheilen, als dass die getrennte Durchführung jener drei Fragen, deren Beantwortung eine allgemeine Naturlehre der Erde ausmacht, in drei gesonderten Abtheilungen der Wissenschaft, eine Forderung ist, die sich nicht, ohne der Klarheit des Ganzen zu schaden, umgehen lässt. Da es uns hier vor allem auf dieses formale Interesse ankommt, indem uns immer die Erdkugel als Ganzes das einfache Object unserer Wissenschaft sein soll, so unterscheiden wir hier, jenen drei Fragen gemäss:

Digitized by Google

1) Erdbeschreibung oder Geographie; 2) Geschichte der Erde oder Geohistorie; 3) Theorie der Erde, oder Geologie im wahren Sinne des Wortes, indem wir unter der letztern das System der von der Masse der empirischen Einzelnheiten befreiten theoretischen Wahrheiten von der Natur des Erdganzen verstehen.

So Vielen diese Unterscheidung als das Resultat eines überflüssigen und pedantischen Systematisirens erscheinen mag, so stehe ich damit doch keinesweges ganz allein, denn es spricht sich Humboldt mit Bestimmtheit für die Trennung des geographischen und geohistorischen Gesichtspunktes aus: „*Historia telluris* (Erdgeschichte, *histoire du globe*) *geognosiae magis quam physiographiae affinis, nemini adhuc tentata, plantarum animaliumque genera orbem inhabitantia primaevum, migrationes eorum compluriumque interitum, ortum quem montes, valles, saxorum strata et venae metalliferae ducunt, aërem mutatis temporum vicibus modo purum, modo viciatum, terrae superficiem humo plantisque paulatim obtectam, fluminum inundantium impetu denuo nudatam, iterum siccatam et gramine vestitam commemorat. Igitur historia zoologica, historia plantarum et historia oryktologica a geognosia probe distinguendae*" [1]).

Im folgenden ist es nun mein Zweck anzudeuten, in wie fern der jetzige Schatz positiver Kenntnisse eine reine Geographie, Geschichte der Erde und Theorie der Erde, wenigstens der Anlage nach, zulässt, und welches etwa die Anlage einer jeden dieser drei Wissenschaften sein müsste.

1. *Grundlinie des Systemes der reinen Erdbeschreibung oder Geographie.*

Aus der Bedeutung, welche die Erdbeschreibung für die gesammte Erdkunde hat, also aus ihrem Verhältnisse zur Geschichte und Theorie der Erde, ergiebt sich im allgemeinen die Methode, nach der sie zu ihren Wahrheiten kommen muss. Sie nimmt nach diesem Verhältnisse den Rang einer empirischen Vorarbeit ein, wodurch ihr ganzes Wesen in materialer und formaler Hinsicht

1) *Prolegomena ad Nova Genera.* I. p. 9.

Digitized by Google

bestimmt ist. Als empirische Wissenschaft geht sie von den äussern Erscheinungen aus, wie dieselben sich unmittelbar darstellen; als Wissenschaft, die der Theorie den Weg bahnen soll, muss sie in der systematischen Anordnung jener empirisch aufgefassten Erscheinungen sich von dem Zwecke leiten lassen, auf die Theorie zu führen. Die Erdbeschreibung soll daher ihrem Principe nach eine Wissenschaft räumlicher Erscheinungen, ihrer Methode nach in materialer Hinsicht rein empirisch, in formaler Hinsicht heuristisch sein, — das heisst, ihr System soll eine den Inductionen, welche auf Theorie führen, dienliche Zusammenstellung solcher empirischen Thatsachen sein, welche sich in räumlichen Verhältnissen an der Erde aussprechen.

Hiernach ergeben sich, sobald man den Versuch machen will, die Grundlinien eines Systemes der Geographie wirklich zu entwerfen, folgende Anforderungen: 1) die Erscheinungen müssen in ihrer räumlichen Verbindung aufgefasst werden; 2) es ist aber dabei der Erdkörper als Ganzes nie aus den Augen zu verlieren und darum müssen 3) die Erscheinungen nicht als gewissen Abtheilungen der Erdoberfläche, sondern als der ganzen Erdmasse angehörig, dieselbe constituirend, betrachtet werden, im Einzelnen daher eine Zusammenstellung nach der Rolle erhalten, welche sie bei dieser Constituirung durch ihre räumliche Verbindung spielen. Hiernach sind alle Erscheinungen entweder Erscheinungen des ungetheilten Erdganzen, oder Erscheinungen der festen Erdmasse, oder Erscheinungen der Wassermasse, oder Erscheinungen der Luftmasse oder endlich Erscheinungen des Auftretens selbstständiger Organismen. Man erhält danach für die reine Erdbeschreibung folgendes Schema:

I. *Räumliche Erscheinungen, die das Erdganze betreffen.*

1) Gestalt, Grösse und Bewegung der Erde.
2) Feste, flüssige und luftige Massen und deren räumliche Vertheilung. Dichtigkeit der Erde.
3) Eigne Wärme der Erde und deren räumliches Auftreten in der Erdmasse.
4) (?), Irdischer Magnetismus.

Digitized by Google

II. *Räumliche Erscheinungen, welche die feste Erdmasse betreffen.*

5) Unebenheiten des Erdbodens.
6) Verbreitung der Mineralmassen.

III. *Räumliche Erscheinungen, welche die Wassermasse betreffen.*

7) Verbreitung und Bewegung der Gewässer.

IV. *Räumliche Erscheinungen, welche die Luftmasse betreffen.*

8) Wärmeverhältnisse in der Atmosphäre.
9) Feuchtigkeitsverhältnisse in der Atmosphäre.
10) Atmosphärische Strömungen.
11) Elektrische Erscheinungen in der Atmosphäre.
12) Lichterscheinungen in der Atmosphäre.

V. Räumliche Erscheinungen des Auftretens der Organismen.

13) Räumliche Vertheilung der Pflanzenwelt.
14) Räumliche Vertheilung der Thierwelt.
15) Räumliche Vertheilung der Menschenracen und Völkerschaften.

---

2. *Andeutungen zur systematischen Behandlung der Geschichte der Erde.*

Die Geschichte der Erde kann natürlich für jetzt, und wahrscheinlich noch für lange Zeit, nur im höchsten Grade fragmentarisch sein; dennoch sind in der letzten Zeit, seitdem man in dieser Wissenschaft an die Stelle ungezügelter Hypothesen den besonnenen Gang der Induction gesetzt hat, Resultate von solcher Wichtigkeit erhalten worden, dass man zu sehr bedeutenden Hoffnungen berechtigt ist. Man darf hier nur an die glänzenden Ergebnisse der Petrefactenkunde, an die Bestimmung des relativen Alters der Gebirgsketten, u. s. w. erinnern, um genügende Beispiele zu geben.

Die Gesetze der räumlichen Verbindung der Erscheinungen können sehr wohl aufgefunden werden, ohne dass Zeitverhältnisse mit ins Spiel kommen, indem man die Erscheinungen nur in

Digitized by Google

einem bestimmten Zeitpunkte — der Gegenwart — aufzufassen hat. Sucht man aber den Gesetzen nachzukommen, welche sich in den Veränderungen aussprechen, so hat man es ausser den Zeitverhältnissen auch mit den Raumverhältnissen zu thun, weil alle Veränderungen in der Zeit zugleich Veränderungen im Raume sein müssen. Bei der Untersuchung der historischen Erscheinungen muss man desshalb die Verbindung im Raume voraussetzen.

Hat man daher die räumlichen Erscheinungen der Erdwelt in ein systematisches Ganze gebracht, so ist es sehr leicht, auch deren historische Erscheinungen in ein solches zu bringen. Man hat dann nur wieder das vorige Schema zu befolgen und für jede einzelne Classe von Erscheinungen alle die Thatsachen zu sammeln, durch welche für diese Erscheinungen irgend eine Veränderung nachgewiesen wird.

So ergiebt sich für die Geschichte der Erde folgendes System von Aufgaben:

I. *Veränderungen in den Erscheinungen, die das Erdganze betreffen.*

1) Veränderungen in der Gestalt, Grösse und Bewegung der Erde?
2) Veränderungen im Aggregatzustande der irdischen Masse und in der Vertheilung der festen, flüssigen und luftigen Massen?
3) Veränderungen in der eigenen Wärme der Erde?
4) Veränderungen in den Erscheinungen des tellurischen Magnetismus?

II. *Veränderungen in den die feste Erdmasse betreffenden Erscheinungen.*

5) Veränderungen in den Unebenheiten des Erdbodens?
6) Veränderungen in der Natur und der Verbreitung der Mineralmassen?

III. *Veränderungen in den die Wassermasse betreffenden Erscheinungen.*

7) Veränderungen in der Natur der Gewässer, ihrer Verbreitung und Bewegung?

Digitized by Google

IV. *Veränderungen in den die Luftmasse betreffenden Erscheinungen.*

8) Veränderungen in den Wärmeverhältnissen der Atmosphäre?

9) Veränderungen in den Feuchtigkeitsverhältnissen der Atmosphäre?

10) Veränderungen in den Bewegungen der Atmosphäre?

11) Veränderungen in den elektrischen Erscheinungen in der Atmosphäre?

12) Veränderungen in den Lichterscheinungen in der Atmosphäre?

V. *Veränderungen in den Erscheinungen des Auftretens der Organismen.*

13) Veränderungen in der Natur und der räumlichen Vertheilung der Pflanzenwelt?

14) Veränderungen in der Natur und der räumlichen Vertheilung der Thierwelt?

15) Veränderungen in dem Typus und der Verbreitung der Menschenracen und der Völkerschaften (Physische Geschichte der Menschheit).

---

3. *Erste Grundlinien zur Theorie der Erde.*

Es kommt, wenn eine Theorie der Erde beabsichtigt wird, zunächst auf den Weg an, durch welchen es uns gelingen soll, in die verwickelten Erscheinungen des tellurischen Organismus eindringen und denselben in seine Elemente zu zerlegen. Die organischen Elemente, welche dabei gesucht werden, sind Systeme gleichartiger Erzeugnisse und Verrichtungen, gerade wie im thierischen Körper das System der Knochen, das der Muskeln, der Gefässe, der Nerven. Diese organischen Elemente sind also nicht äussere Glieder. Wie der menschliche Leib einen Arm oder ein Bein verlieren kann, ohne vernichtet zu werden, so könnte das Meer ein Land, ja einen Continent verschlingen, ohne dass dadurch der Erdorganismus im Grossen einen wesentlichen Einfluss erleiden würde; aber wie der thierische Organismus undenkbar ist, ohne das System der Gefässe, oder das

Digitized by Google

der Nerven, so ist der Erdorganismus undenkbar, wenn wir z. B. alle Unebenheiten der Erdoberfläche, oder die ganze Atmosphäre mit allen ihren Verhältnissen hinwegnehmen.

Den Leitfaden nun zur vollständigen Auffindung der verschiedenen Functionen im Erdorganismus giebt uns die allgemeine Naturlehre. Diese hat bereits alle die Naturerscheinungen, welche bisher unsrer Wahrnehmung zugänglich gewesen sind, classificirt, so dass jeder mögliche Naturprocess, sofern er überhaupt schon wahrgenommen wurde, in ihr seinen besondern Abschnitt finden muss. Die Processe, mit welchen man, bei dem jetzigen Zustande der Naturlehre, bekannt geworden ist, fallen unter folgende Classen:

1) Processe der Gravitation.
2) Processe des Chemismus (der Affinität).
3) Wärmeprocesse (Wärme-Entwickelung und Erwärmung).
4) Lichtprocesse (Lichtentwickelung und Beleuchtung).
5) Processe der Elektricität.
6) Processe des Magnetismus.
7) Processe der Krystallisation.
8) Processe der Vegetation.
9) Processe des thierischen Lebens.

Vor der Hand kommt es uns auf die Folge, in der diese Processe aufgezählt werden, so wie auf die Frage, ob nicht vielleicht mehrere von ihnen nur verschiedene Erscheinungsweisen eines und desselben Processes seien (wie sich diess z. B. von Elektricität und Magnetismus, oder von Elektricität und Chemismus vermuthen liesse), nicht an. Das Wichtige ist uns die Frage, ob mit dieser Aufzählung die bis jetzt bekannten möglichen Naturprocesse erschöpft seien, was allerdings der Fall ist. Alles, was in der Natur vorgeht, kann, nach unsern jetzigen physikalischen Begriffen, nur auf dem Wege dieser hier unterschiedenen Processe vor sich gehen. Aus ihnen ist daher, indem sie auf das Mannigfaltigste ineinander greifen, auch der allgemeine Process des irdischen Naturlebens in seiner Totalität zusammengesetzt. Die allgemeine Naturlehre macht uns mit jenen einzelnen Partialprocessen bekannt; die Theorie der Erde aber soll die Gesetze ihres Ineinandergreifens aufklären. Dieses Ineinan-

Digitized by Google

dergreifen spricht sich auf die Art aus, dass in einer gewissen Ordnung jede einzelne Classe von Processen von allen vorhergehenden bedingt ist und selbst die folgenden bedingen hilft. Die Zergliederung muss also noch weiter gehen und selbst die einzelnen Processe in ihre Bedingungen auflösen. Fängt man bei dieser Untersuchung mit den verwickeltsten Processen an und schreitet analytisch zu den einfachsten fort, aus denen erstere zusammengesetzt sind, so ergiebt sich, dass eine gewisse Summe von Bedingungen in der Erdmasse selbst liegt, andere durch kosmische Einflüsse hinzukommen und aus dem Zusammentreten beider die ganze Form hervorgeht, in welcher uns die einzelnen Processe unter einander verknüpft erscheinen. Will man diess genauer untersuchen, so kommt es darauf an, dass die Analyse tief genug eindringe, so dass auch das letzte Zusammengesetzte, so weit diess bei'm jetzigen Stande der Wissenschaft möglich ist, noch in seine Elemente zerlegt wird; zweitens dass die rein tellurischen Bedingungen, so wie die rein kosmischen und die verschiedenen Formen ihrer Verbindung, erschöpft werden. Dieser letzten, auf Vollständigkeit gehenden Anforderung wird genügt, wenn man für jeden einzelnen Process untersucht, ob derselbe ganz oder theilweise tellurisch oder kosmisch oder kosmisch-tellurisch ist. Eine solche Untersuchung giebt folgende Resultate:

1) Die Gravitation, die Affinität, die Wärmeprocesse, die Elektricität, der Magnetismus und die Krystallisation, sind uns als tellurische Processe bekannt, obschon dieselben kosmische Einflüsse erleiden können.
2) Von diesen ist uns die Gravitation auch als kosmisch bekannt, dagegen sind es nicht die übrigen, denn die Erwärmung der Erde durch das Sonnenlicht, welche man für kosmisch halten könnte, ist erst die Folge einer an der Erde vor sich gehenden und von den verschiedenen Stoffen auf verschiedene Weise abhängigen Reaction. Ausser der Gravitation ist uns nur noch der Erleuchtungsprocess als komisch bekannt.
3) Gewisse Processe sind ferner kosmisch-tellurisch, und zwar scheint es, dass unter diesen wieder ein wesentli-

Digitized by Google

cher Unterschied zu machen sei. Es müssen nämlich, wie es scheint, schon kosmische und tellurische Wirkungen zusammengetreten sein, wenn gewisse Processe nur überhaupt eingeleitet werden sollen, wie diess augenscheinlich mit dem organischen Leben der Fall ist, indem die Vegetation und das thierische Leben durch das Sonnenlicht nicht etwa nur modificirt, sondern, nach Allem, was sich darüber bis jetzt denken und sagen lässt, durch dasselbe erst möglich gemacht werden; — oder es ist der Process in seinen Grundbedingungen — sei es kosmisch — wie die Erwärmung durch das Sonnenlicht, — sei es tellurisch — wie die elektrischen und magnetischen Erscheinungen, — aber er erscheint in seinem Auftreten in der Wirklichkeit niemals von Einflüssen der andern Art frei, wie bei der Erwärmung durch das Sonnenlicht die verschiedenen die Erdoberfläche bildenden Stoffe verschiedene Wärmemenge aus dem Sonnenlichte ausscheiden, und wie die elektrischen und magnetischen Verhältnisse zwar ihren eigentlichen Quell allem Anscheine nach innerhalb der irdischen Masse selbst haben, demungeachtet aber sich von dem durch das Sonnenlicht bewirkten Wechsel der Wärme auf der Erdoberfläche abhängig zeigen.

Nach allen diesen Erörterungen kommt man zu folgender Zusammenstellung:

A. *Rein tellurische Processe.*

1) Tellurische Gravitation.
2) Affinität.
3) Tellurische Wärme.
4) Tellurisches Licht.
5) Elektricität.
6) Magnetismus.
7) Krystallisation.

B. *Kosmische Processe, denen die Erde unterworfen ist.*

1) Gravitation zwischen der Erde und andern Weltkörpern.
2) Lichtmittheilung von andern Weltkörpern an die Erde.

Digitized by Google

C. Kosmisch-tellurische Processe.

1) Tellurische und kosmische Gravitation in Verbindung.
2) Chemismus unter dem kosmischen Einflusse des Sonnenlichtes und der sich daraus entwickelnden Wärme.
3) Tellurische Wärme mit dem Hinzutreten der Wärmeentwickelung aus dem Sonnenlichte.
4) Elektricität unter kosmischem Einflusse.
5) Magnetismus unter kosmischem Einflusse.
6) Vegetationsprocess im Allgemeinen.
7) Thierisches Leben im Allgemeinen.

Hiermit sind die möglichen Processe des irdischen Naturlebens, und zugleich ihre Combinationen, dem jetzigen Stande der naturwissenschaftlichen Erfahrungen gemäss, erschöpft, und diese Zusammenstellung enthält die Grundlinien zu einer allgemeinen Theorie des tellurischen Organismus.

Will man aber diese allgemeine Theorie auf die einzelnen Erscheinungen anwenden, wie sich dieselben auf bestimmtem Raume und in bestimmter Zeit darstellen, so muss noch ein wichtiges theoretisches Element hinzukommen. Dieses ist nämlich die im Obigen noch fehlende Bedingung aller räumlichen Mannigfaltigkeit auf der Erde, welche in den Unebenheiten der Erdoberfläche liegt, die eine Folge des unter dem Einflusse kosmischer Wirkungen stehenden Chemismus sind. Von diesen hangen die Vertheilung der Gewässer und der verschiedenen Bodenbestandtheile, die örtlichen Abweichungen der Wärme u. s. w., überhaupt alle diejenigen Verhältnisse der Erde ab, welche man örtliche oder topische nennen kann. Hierdurch erhält man noch folgende Gruppe von Verhältnissen:

D. Oertliche Verhältnisse, nach denen obige Processe auftreten.

1) Unebenheiten des Erdbodens als Grundbedingung derselben.
2) Vertheilung der Gewässer.
3) Vertheilung der Mineralmassen der Oberfläche.
4) Das Klima in seinen örtlichen Formen.
5) Die Vertheilung der Pflanzen.
6) Die Vertheilung der thierischen Wesen.

Digitized by Google

Der Thatbestand für alle diese Verhältnisse gehört in die Geographie. Die Theorie der Erde entnimmt aus dieser die allgemeinen Wahrheiten über dieselben und versucht, an der Hand der Erdgeschichte jede Erscheinung als die nothwendige Folge obiger Processe in ihrer Abhängigkeit von den Grundbedingungen aller örtlichen Mannigfaltigkeit nachzuweisen. Dieser letzte Hauptabschnitt der Theorie der Erde enthält also die Theorie aller räumlichen Mannigfaltigkeit auf der Erdoberfläche.

Digitized by Google

Geographische Verbreitung der Käfer in den Schweizeralpen, besonders nach ihren Höhenverhältnissen. Von Oswald Heer.

II. Rhätische Alpen.

Die gewaltige Gebirgskette, welche vom Monte Rosa bis an den Ortels hinzieht, scheidet (wenigstens für die Schweiz) nicht nur die Völker deutschen Stammes von den italienischen, sondern auch das deutsche Klima vom italienischen. Sie bildet die Grenze zwischen zwei Faunen und Floren, die in wesentlichen Punkten von einander abweichen. Es muss daher sehr interessant seyn, die insecto- und phyto-geographischen Verhältnisse dieser Gebirgskette kennen zu lernen. Ich wanderte zu diesem Zwecke im Sommer 1833 längere Zeit in derselben umher, und zwar (da ich mich für einstweilen besonders mit der östlichen Schweiz bekannt zu machen suche) in der Gebirgskette, die vom Gotthard bis an den Bernina hinzieht, und die man gewöhnlich mit dem Namen der rhätischen Alpen belegt.

Während 10 Tagen (vom 9. bis 19. Juli) untersuchte ich den Gotthard und zwar an seinem nördl. Abhange den St.-Anna-Gletscher, den Betzberg etc.; an seinem südlichen das Canarienthal, Pisciumo, das Bedrettothal und die Nufenen. Aus dem Canton Tessin herkommend, in welchem ich mich 10 Tage lang aufgehalten hatte, besuchte ich den Bernhardin, bestieg den Vogelsberg (M. Uccello) [1]) und die Gebirgskette zwischen Calanca und Misocco; am nördlichen Abhange untersuchte ich die Zaportalp, besonders das von Gletschern beinahe ringsumgebene Pa-

1) So nennen die Bernhardiner die 8590 Fuss hohe Bergspitze, die östlich vom Bernhardinersee liegt.

Digitized by Google

radis, das nicht weit von den Quellen des hintern Rheines entfernt ist. Durch das Aversthal wanderte ich nach Stalla, und von hier über den Julier ins Engadin, von wo aus der Bernina, die Beverser und Selenenalpen besucht wurden. Der Gebirgskette vom Bernhardin bis Bernina widmete ich im Ganzen 20 Tage (vom 29. Juli bis 18. August).

Ich entwarf in der alpinen Region 19 Käferverzeichnisse; 9 von 7000 — 8000′ s. m., und 10 von 7000′ bis zur Holzgrenze hinab.

In dieser Abhandlung werde ich nur die alpine Region berücksichtigen, und zwar zuerst die geographischen Verhältnisse der Käfer in dieser Gebirgskette an und für sich betrachten, dann aber sie mit denen der Glarneralpen vergleichen. Später werde ich auf gleiche Weise auch die subalpine Region vornehmen.

Ich habe in meiner Arbeit über die Glarnerkäfer die Region von 5500′ s. m. bis 8000′ oder von der Grenze der Bäume bis zur obern der Käfer, als die *regio alpina* bezeichnet. Auch in den südlicher gelegenen rhätischen Alpen scheinen die Käfer bei 8000′ s. m. ihre obere Grenze zu haben, wenigstens fand ich an drei über 8000′ s. m. gelegenen Punkten von ihnen keine Spur mehr; nur auf dem Gebirgsrücken zwischen Misocco und Calanca sah ich bei 8300′ s. m. die Flügeldecken eines *Carabus*, was zeigt, dass hier einzelne Individuen doch noch etwas höher hinauf steigen mögen.

Schwieriger ist es, die untere Grenze der alpinen Region zu bestimmen. Im Glarnerland bilden die Rothtannen (*Pinus Abies L.*) diese Grenze, und ziemlich sicher können wir dieselbe bei 5500′ s. m. annehmen. In den rhätischen Alpen dagegen finden wir an einigen Stellen die durch die Rothtannen gebildete Baumgrenze (wohl durch Nachlässigkeit der Menschen veranlasst[1]) viel tiefer, während an andern Lärchen und Arven viel höher hinaufsteigen, und hierauf muss ich hier nothwendig noch etwas tiefer eingehen.

Auffallend tief ist die Baumgrenze am Gotthard. An seinem

1) Cf. K. Kasthofer Bemerkungen auf einer Alpenreise, pag. 63.

Digitized by Google

nördlichen Abhange steht im Urserenthale bei 4500′ s. m. nur noch ein lockeres Wäldchen von Rothtannen, und am südlichen reichen im Val Tremula die Lärchen und Rothtannen wenig über 5080 Fuss hinauf. Auch an der Alp Pisciumo, im oberen Livinenthal, so wie im Bedrettothal gehen die Tannen kaum über 5200′ s. m. hinauf, während die Lärchen bis 5700′ s. m.

Am Bernhardin ist die Tanngrenze nicht viel höher als im Glarnerland, nämlich bei 5627′ s. m.; die Lärchengrenze aber bei 6000′ s. m. Im Engadin dagegen wachsen Lärchen und Arven (*P. Larix et Cembra L.*) an den meisten Punkten bis zu 6500′ s. m. [1]) hinauf; ja am Bernina finden wir an zwei Stellen die Lärchen- und Arvengrenze bei 7010′ s. m. — Für den Gotthard habe ich die untere Grenze der alpinen Region bei 5600′ s. m., am Berhardin bei 6000′ s. m. und in den Engadineralpen bei 6500′ s. m. angenommen.

Da die Wälder sehr grossen Einfluss auf die Insektenwelt ausüben, habe ich diejenigen Verzeichnisse, die über der Baumgrenze entworfen wurden, zur alpinen Region gezogen, die unter der Baumgrenze entworfenen dagegen werde ich bei Bearbeitung der subalpinen Insekten benutzen. Eine Ausnahme hiervon habe ich mit dem Urserenthal gemacht, das ich (obschon das kleine Wäldchen ob Andermatt wenig auf das Vorkommen der Insekten einwirken mag) nicht zur alpinen Region genommen habe, weil die Flora, obgleich sie viele Alpenpflanzen besitzt, doch ihrem Gesammtcharakter nach mehr zur subalpinen gehört. Dagegen habe ich die am Bernina von 6500 s. m. bis 7000′ eingesammelten Käfer zu den alpinen gezählt, weil sie an Orten gesammelt die von jenem Wäldchen entfernt waren. Wie wir zudem baumlose Gegenden, die unter 5500′ s. m. liegen, nicht wohl zu den alpinen rechnen können, weil hier das mildere Klima eine Menge den Alpen fehlende Wesen hervorbringt, so dürfen wir auch Punkte, die 6500′ bis 7000′ s. m. liegen, nicht wohl zu den subalpinen zählen, auch dann, wenn sie noch mit Bäumen bekleidet sind, weil hier die ganze übrige rein alpinische Pflan-

1) Also gerade wie in Savoyen. Cf. Wahlenberg *de vegetatione et climate in Helvetia.* pag. 42.

Digitized by Google

zenwelt zeigt, dass der Einfluss der Alpennatur den der Bäume überwiegt.

Doch wir verlassen nun die Baumgrenze und begeben uns zur Schneeregion hinauf, um die muntern Bewohner dieser Gegenden kennen zu lernen.

A. alpine Region.

Während den 30 Tagen, die ich in den rhätischen Alpen zubrachte (von denen aber viele wegen Regen und Schnee nicht benutzt werden konnten), beobachtete ich im Ganzen in der alpinen Region 132 Käferarten, und zwar am Gotthard 73, in der Berninakette [1]) aber 105, weil ich hier länger verweilte. Die nähere Betrachtung der Gattungen und Arten wird zeigen, dass hinsichtlich der Hauptgruppen in der ganzen Gebirgskette dieselben Verhältnisse statt finden, und zwar auch in denjenigen Punkten, in welchen sie von den Glarneralpen abweichen.

Mehr als 1/3 aller Käfer (48 Arten) gehören zu den Caraboden (Laufkäfern), sowohl am Gotthard als in der Berninakette, doch sind sie hier noch etwas zahlreicher als dort. Weit aus am meisten Arten zählen die Stämme der Carabinen und Feroniaceen. Von Erstern halten sich der Artenzahl nach die Gattungen *Carabus* und *Nebria* das Gleichgewicht; der Individuenzahl nach sind aber die Nebrien weit überwiegend, denn die *Nebria Gyllenhalii Sch.* und *castanea Bon.* haben von allen Käfern dieser Region das Maximum. Erstere finden wir am Gotthard am häufigsten von 4500 bis 5800′ s. m. hinauf, dann nimmt sie bedeutend ab und verliert sich bei 6000′ s. m. gänzlich, während sie in der Berninakette in dieser Höhe ihr *Maximum* hat und bis zu 7000′ hinaufreicht. An ihre Stelle tritt nun die *Nebria castanea Bon.* Bei C. 5800′ s. m. fand ich am Gotthard, und bei 6000′ in der Berninakette die ersten Exemplare, in feuch-

1) Mit dem Namen Gotthard bezeichne ich hier der Kürze wegen jene Gebirgsmasse, welche die Grenze zwischen Tessin, Uri und Wallis bildet; und mit Berninakette den Gebirgszug, der vom Bernhardin bis zum Bernina hinzieht. Da die Thiere des Juliers- und des Aversthales, mit denen am Bernina, wie auch die Lage dieser Gegenden erwarten lässt, gut übereinstimmen, habe ich sie auch dazu genommen.

Digitized by Google

ten Thälchen oder Vertiefungen, in denen der Schnee lange liegen bleibt. Sie wird nun immer häufiger und erreicht am Gotthard circa 6500, in der Berninakette circa 7000′ s. m. ihr *Maximum*; einzelne Individuen gehen bis zu 8000′ s. m. hinauf. Zuweilen finden wir dabei die Abart *picea Dej.* oder auch eine hellbraune schmächtige Form, die sich der *N. brunnea Dej.* bedeutend nähert und die Germar *N. umbrina* nennt. Am Gotthard fand ich bei 5800′ s. m. am Rande grosser Schneefelder, die mit dem St.-Anna-Gletscher in einiger Verbindung stehen, die *N. Jokischii Dhl.* und in einigen Individuen meine neue *N. Escheri.* Am Bernhardin beobachtete ich dafür 2 andere Arten, nämlich die *N. angustata Dej.* und *N. angusticollis Bon.*, erstere in geringer Anzahl, letztere dagegen sehr häufig, besonders von 7000′ s. m. bis 8000′; in einigen Individuen bemerkte ich sie auch am nördl. Abhang an der Zaportalp bei 6800′ s. m. Hier fand ich auch die *Nebr. picicornis F.*, die sonst immer nur an Bachufern der tieferen Regionen vorkommt.

Von den 7 Carabusarten hat der *C. depressus Bon.* in der ganzen Gebirgskette weitaus das Maximum, so dass er der Hauptrepräsentant dieser Gattung genannt werden kann. Am häufigsten finden wir ihn von der subalpinen Region bis zu 6000′ s. m. hinauf; über 6800′ s. m. sah ich ihn niemals. Viel seltener ist seine Nebenart [1]) der *C. Bonellii St.* Den *C. sylvestris F.* bemerken wir mit seiner Nebenart dem *C. alpinus Bon.* stets etwas höher oben. Sie haben ihr Maximum circa bei 6000′ s. m. und gehen bis zu 7600′ s. m. hinauf; über 7000′ s. m. sind aber beide meistens schwarz gefärbt. Den *C. glabratus F.* fand ich nur am Betzberg an der untern Grenze unserer Region, und den *C. Neesii Hp.* und den *Kunzii nob.* nur sehr selten in der Berninakette. Den *Cychrus rostratus F.* treffen wir vereinzelt in der ganzen Gebirgskette an, aber nur unten am St.-Anna-Gletscher den

1) Wir finden sowohl in der Pflanzen als Thierwelt, Arten, die genau nach demselben *Typus* gebildet sind, so dass sie in allen Theilen bis auf wenige Merkmahle ganz mit einander übereinstimmen; solche analoge Formen, also nicht Varietäten, bezeichne ich mit Zimmermann mit dem Namen Nebenarten, cf. hierüber Zimmermann Monograph. der Amaren im Faunus. I. pag. 21.

Digitized by Google

attenuatus F. in einer kleinen Abart; in der Berninakette haben wir dafür den ihm verwandten, aber sehr ausgezeichneten *C. Mellyi nob.* Den *Leistus analis Fr.* sah ich nur unten am Vogelsberg bei 6000′ s. m.

Von Feroniaceen beobachtete ich 17 Arten, am Gotthard 9, in der Berninakette 16. Mehr durch Individuen- als Artenzahl zeichnet sich die Gattung *Pterostichus Bon.* aus, von welcher, nächst den Nebrien, der *multipunctatus Dej.* und *Jurinei. Pz.* zu den häufigsten Käfern dieser Region gehören; beide Arten sind besonders häufig in den Graubündneralpen, und dort überwiegen sie an vielen Stellen, wie namentlich im Aversthal, die Nebrien. Der *Pt. multipunctatus Dj.*, der öfter in einer ganz kleinen Abart auftritt, steigt bis zu 8000′ s. m. hinauf, während ich den *Pt. Jurinei. Pz.* nie über 7000′ s. m. bemerkte. Beide Arten werden in höhern Regionen schwarz, öfters zeigen sie gar merkwürdige Uebergänge zu dieser Farbe.

Von den Amaren gehören alle zur Untergattung *Celia Zimm.* Die häufigste ist die *erratica Dft.*, welche in einer Menge von Abarten auftritt. In der subalpinen Region und dem untern Theile der unsrigen ist sie meistens erzfarbig, kupferfarbig oder grünlich, höher oben dagegen schwarz mit Metallschimmer, oder auch kohlschwarz ohne allen Glanz. In dieser Abart steigt sie am Gotthard und am Bernina bis zur obern Grenze unserer Region hinauf.

Auch die *A. Quenselii. Sch.* finden wir nicht selten in der ganzen Gebirgskette, bei 7000′ bemerken wir öfter kleine und ganz schwarze Abarten, welche bis zu 7500′ s. m. sich erheben. Etwas seltener ist die *A. grandicollis Dej.*, die vereinzelt unter Steinen lebt und bei den Quellen des hintern Rheines bis zu 6800′ s. m. hinauf geht.

Von der Gattung *Calathus* haben 2 in der montanen und subalpinen Region der ganzen Schweiz gemeine Thiere in der Berninakette in den Alpen ihren Wohnsitz genommen, nämlich der *C. melanocephalus F.* und *fulvipes Gyll.* Beide fand ich noch am Julier bei 6900′ s. m.; erstern zudem in Cresta und am Vogelsberg bei 6200 s. m., letztern auch im Paradis an der Zaportalp bei 6800 s. m. Den *C. cisteloides* bemerkte ich im Urserenthale, in

Digitized by Google

der Abart *frigidus St.* noch bei 5800′ s. m., und am Vogelsberg bei 6000′; den *ochropterus Dej.* dagegen nur in *Stalla* an der Grenze unserer Region.

Die Gattung *Agonum* fand ich nur im Paradis 6800′ s. m., und zwar in zwei Arten, dem *bifoveolatum Sahlb.* und *parumpunctatum F.* Ersteres halte ich aber mit Gyllenhal [1]) nur für dunkler gefärbte Abart des *sex-punctatum F.* Auch das *A. parumpunctatum* war etwas kleiner und bläulicht schwarz gefärbt.

Der Argutor unctulatus. Creutz wohnt in der ganzen Gebirgskette, doch am Gotthard etwas häufiger als in der Berninakette. Die in den Ebenen so gemeinen Gattungen *Poecilus* und *Omaseus* rücken, jede mit einer Art, in die alpine Region hinauf. Den *Poecilus cupreoides. Andr.* sah ich vereinzelt im Urserenthale bei 5800′ s. m., und den *Omas. melanarius F.* im Paradis bei 6800′ s. m.

Durch wenig Individuen aber 5 Arten sind die Harpaliden repräsentirt, am Gotthard durch 2, in der Berninakette durch 4.

Den *Harpalus Satyrus. Kn.* finden wir vereinzelt in der ganzen Gebirgskette, am höchsten bemerkte ich ihn im Paradis bei 6800′ s. m.; hier war auch in einigen Exemplaren der *H. aeneus L.* und *rubripes Creutz.* Noch höher steigt aber der *H. modestus Dej.* hinauf, nämlich am Bernina bis zu 7500′ s. m.

Von Trechoden sah ich nur den *Trechus limacodes. Ziegl.*, der auch in dieser ganzen Gebirgskette bis zur obern Grenze unserer Region hinauf geht.

Von den Elaphriden haben wir hier bis zu 7500′ s. m. genau dieselbe Abart des *Bembidium bipunctatum F.*, die in den Glarneralpen so häufig vorkommt. Seltener ist das *B. perplexum Dj.*, das auf den Calankeralpen und dem Vogelsberg bis zu 7500′ s. m. hinauf steigt. Der *Notiophilus aquaticus F.* kommt, mit seiner schwarzen Abart, in der ganzen Gebirgskette vor.

Von den Truncatipennen finden wir die *Cymindis punctata Bon.* zwar in der ganzen Gebirgskette, doch am Gotthard sehr selten, während sie am Bernina an einigen Stellen, wie nicht weit ob den Wirthshäusern circa 6600′ s. m., von allen Käfern

1) Cf. *Gyllenhal Fauna suecica* II. 156. IV. 452.

Digitized by Google

weit aus das Maximum hat; einzelne Individuen bemerken wir am westlichen Abhang des Bernina bis zu 7500′ s. m. hinauf.

Sehr merkwürdig ist, dass von den Scaritiden die Lappland angehörende *Clivina arctica Sch.* auf dem Bernina lebt. Ich fand sie bei 6600′ s. m. unter Steinen, an sonnigen, trockenen Orten, mit der *Cymindis punctata B.* zusammen.

Von den Cicindelinen haben wir 3 Arten am Gotthard, die *campestris L.* am Betzberg bei 5800′ s. m. und die *rectelinea Dhl.* und *alpestris nob.* auf der südlich gelegenen Alp Manigorio bei 6000′ s. m.

Nächst den Caraboden zählt die Familie der Micropteren (Halbflügler) am meisten Arten. In der ganzen Gebirgskette, sowohl am Gotthard, als Bernina, bilden sie etwas mehr als 1/6 aller Käfer. Auch hier tritt keine Art in vielen Individuen auf. Alle leben vereinzelt an trockenen Stellen, andere in Kuhfladen. Die meisten gehören zum Stamme der Staphyliniden, nämlich 12 Arten, wovon 10 Arten in der Berninakette, nur 5 dagegen am Gotthard leben. Von der Gattung *Staphylinus* gehören alle zu den beiden Gruppen *Microsaurus Dej.* und *Philonthus Leach.* Den *St. maurorufus Gyll.* und *varius Gyll.* finden wir überall vereinzelt, im Paradis bis zu 6800′ s. m. hinauf; 5 andere Arten bemerkte ich allein in der Berninakette, und 2 nur am Gotthard.

Den *Xantholinus tricolor Pk.* fand ich mit dem *melanocephalus Gr.* auf dem Julier bei 6900′ s. m., den letztern aber auch am Gotthard bei 5900′ s. m.

Die Tachyporiden sind sehr schwach repräsentirt, denn die 3 Arten der Gattung *Tachyporus Gr.*, die ich beobachtete, kommen nur selten vor, am höchsten der *T. pulchellus nob.*, nämlich am Julier bei 6900′ s. m.

Von Omaliden sammelte ich im Ganzen 8 Arten; 5 am Gotthard und 6 in der Berninakette. Der Hauptrepräsentant ist der *Anthophagus alpinus F.* mit seiner Nebenart dem *alpestris n.* Beide fliegen bis zu 7000′ s. m. hinauf. Nicht selten benagt auch der *A. armatus Gr.* die Blüthen in der ganzen Bergkette, während der *A. Kunzii n.* und der *melanocephalus n.* nur in der Berninakette vorzukommen scheinen; ersteren fand ich auf dem Julier (6900′ s. m.), letztern auf den Calankeralpen (6900′ s. m.).

Digitized by Google

Die Omalien kommen nur sehr spärlich mit 3 Arten vor.

Die Necrophagen (Askäfer) sind allein durch die *Silpha alpina B.* repräsentirt, welche in der ganzen Gebirgskette, allein nirgends so häufig wie in den Glarneralpen, vorkommt. In höhern Regionen finden wir nicht selten die Abart *nigrita Creutz.*

Von den Sphaerodeen haben wir 7 Arten, wovon 3 zu den Byrrhiden, eine zu den Sphaerididen und 3 zu den Anisotomiden gehören. Der *Byrrhus pilula L. var. variegatus Meg.* und der *B. varius F.* sind nicht selten, und gehen am Bernina bis 7500′ s. m. hinauf. Den Hauptrepräsenten aller europäischen Sphäridien, das *Sph. scarabaeoides L.* bemerken wir nicht selten in der ganzen Alpenkette bis zu 6000′ hinauf; die Anisotomiden dagegen fand ich mit 3 Arten nur am Bernina und auf dem Julier (6500′ s. m.). Alle lebten unter Steinen, was sehr auffallend ist, da sonst diese ganze Gruppe meistens unter Baumrinde oder in Schwämmen wohnt.

Von Lamellicornen (Blätterhörnern) fieng ich 9 Arten. Alle kommen in der Berninakette vor, nur 4 Arten davon am Gotthard. Alle gehören zu den Mistfressern, und zwar 7 zu den Aphodiden, und 2 zu den Geotrupiden. Den *Aphodius discus Jur.*, *alpestris nob.*, und *rufipes F.* finden wir in der ganzen Gebirgskette; die beiden erstern bis zu 7000′ s. m. hinauf. Beide werden vom Winde oft höher hinauf getragen; so sah ich namentlich auf dem Nufenenpasse, zwischen Wallis und Tessin, viele Individuen todt auf Schneefeldern bei 7500′ s. m.

Von den Geotrupiden bemerkte ich den *Geotrupes sylvaticus F.* nur am Bernhardin in dieser Region, und hier aber selten am untern Theile derselben; den *G. alpinus Hp.* dagegen fand ich auch am Gotthard, doch ist er nirgends häufig.

Von den Sternoxen, die am Gotthard und Bernina circa $^1/_{22}$ aller Käfer ausmachen, gehört nur eine Art zu den Buprestiden (Prachtkäfern), die 5 übrigen zu den Elateriden (Schnellkäfern) und zwar zur Gattung *Elater. L.*, welche in dem E. *rugosus B.* eine für diese Gebirgskette sehr charakteristische Art besitzt. Ich fand ihn (wie die *Cymindis punctata B.*) am Gotthard nur in wenigen Individuen, in der Berninakette dagegen auf den Calankeralpen, am Vogelsberg, Bernina etc. in nicht geringer Zahl,

Digitized by Google

und zwar bis zu 8000′ s. m. hinauf. Er lebt stets vereinzelt unter Steinen, varirt aber sehr in Grösse, in Farbe und Sculptur der Flügeldecken. Ungefähr in gleicher Individuenzahl bemerken wir in dieser Region auch den E. *aeneus L.*, und zwar bald mit schwarzen Beinen (*E. germanus Ol.*), bald tief blau gefärbt (*var. c. Pk. Gyll.*) Den *E. cupreus F.* fieng ich nur im Urserenthale bei 5800′ und den lappländischen *E. melancholicus F.* nur am Bernina bei 6700′ s. m. Bis auf den das Paradis bewohnenden *E. riparius* gehören alle zur Untergattung *Ludius Latr.*

Die Malacodermaten (Weichleiber) treten am Gotthard sowohl, als in der Berninakette, gerade mit so vielen Arten auf, wie die Sternoxen. Die meisten gehören zu den Telephoriden, die gewöhnlich auf den Rhododendren (Alpenrosen) anzutreffen sind; so fand ich den *Telephorus tristis F.* nicht selten auf den Alpenrosen der Alp Manigorio, wie den *T. pilosus Pk.* und *lividipennis Meg.* auf denen der Calankeralpen und des Vogelsberges. Auf denselben Alpen bemerkte ich auch den *T. testaceus F.*, nur am Gotthard dagegen den *alpicola. nob.*

Von den Melyriden lebt der *Dasytes obscurus Gyll.* nicht selten auf den Blüthen der ganzen Gebirgskette, und geht am Vogelsberg bis zu 7600′ s. m. hinauf.

Den *Ptinus crenatus Pz.* fand ich im Wirthshaus des Bernina (6495′ s. m.)

Beim Dorfe Cresta (6290′ s. m.) und später am Bernina entdeckte ich eine neue Art *Helops*, so dass also auch die Trachelyden in den Graubündneralpen repräsentirt sind.

Die *Rhynchophoren* (Rüsselkäfer) bilden am Gotthard circa $^1/_8$ aller Käfer; in der Berninakette circa $^1/_9$, in der ganzen Gebirgskette zusammen genommen etwas weniger als $^1/_8$, und sind somit der Artenzahl nach die dritte Familie. Alle Arten, die sämmtlich zu den Curculioniden und zwar grossentheils zu den Otiorhynchiden gehören, finden wir nur vereinzelt, und selbst den *Otiorhynchus tenebricosus Hbst. var. c.* nirgends in grosser Anzahl. Er geht übrigens am Vogelsberg mit dem *O. nubilus Mg.* und 2 neuen Arten bis zu 7600′ s. m. hinauf.

Digitized by Google

Der Gotthard ist reich an Arten dieser Gattung; an seinem nördlichen Abhang fand ich 5 Arten von 5800′ s. m. bis 6000′ hinauf, am südlichen 3.

Von den Cleoniden geht die Gattung *Barynotus* bis zur Schneeregion hinauf, und zwar am Gotthard in dem *B. parnassius. Imh.*, am Bernina in dem *B. pyrenaeus Dej.* Den *B. mercurialis F.* bemerkte ich nur am untern Theile dieser Region.

Von den Phyllobiden wohnt der *Phyllobius alpinus nob.* im Grase, und geht am Stallaberg bis zu 7000′ s. m. hinauf, während am Gotthard bis zu 5800′ s. m.

Von der zu den Brachyderiden gehörenden Gattung *Sitona*, fand ich die *S. lineata F.* an der Zaportalp noch bei 6800′ s. m. Den *Metallites amoenus Gm.* bemerkte ich am untern Theile unserer Region auf den Drosseln (*Alnus viridis L.*) an mehreren Puncten der ganzen Alpenkette, den *Polydrusus paradoxus nob.* dagegen nur beim Dorfe Cresta (6290′ s. m.) auf einem Alpengrase (*Agrostis rupestris L.*). Es ist sehr merkwürdig, dass 2 Glieder von 2 Gattungen die sonst ausschliesslich nur Bäume und Gesträuche benagen in dieser Gebirgskette im Grase wohnen. Auch die, meistens von Baumprodukten lebende, Gruppe der Erirhiniden hat am Bernina (bei 6400′ s. m.) einen Repräsentanten, nämlich den *Erirhinus acridulus L.*

Die Familie der Cyclicen (Blattkäfer) behauptet der Artenzahl nach nur den vierten Rang. Da aber einige Arten durch die ganze Gebirgskette sehr häufig uns entgegen treten, möchte sie vielleicht so viele Individuen zählen, als die Micropteren und die Rhynchophoren. Am meisten tragen zu dieser Erscheinung die *Chrysomela gloriosa F.* und *C. Senecionis And.* bei, welche in einer Menge von Abarten bis zur Schneeregion hinauf fliegen. Die *C. alpina Z.* und die *monticola Dft.* finden wir am Gotthard wie in der Berninakette nicht ganz selten, besonders letztere; die *C. marginata L.* dagegen nur am Bernina bis zu 7400′ s. m. hinauf, und umgekehrt meine *C. nivalis* nur am Gotthard in einer sehr schönen Abart bis zu 6500′ s. m.

Der überall gemeine *Cryptocephalus chlorodius Kn.* geht bis Cresta (6290′ s. m.) und der *C. flavipes F. var. alpinus Dhl.*, am südlichen Abhang des Gotthard bis zu 6000′ s. m.

Digitized by Google

Von den Galeruciden kommt die *Galeruca rustica L.* in der ganzen Gebirgskette vor; die *Tanaceti F.* dagegen nur in der Berninakette, wo sie namentlich auf dem Bernina bei 6400′ s. m. sehr häufig in einer kleinen Abart unter Steinen lebt.

Die *Haltica ruficollis* fand ich nur im Urserenthale bei 5800′ s. m. in einem einzigen Exemplare.

Aus dieser Zusammenstellung meiner gesammelten Beobachtungen geht hervor, dass der Gotthard und die Berninakette, obschon sie ziemlich weit von einander entfernt sind, in den wichtigsten Punkten gut mit einander übereinstimmen. Wir sehen daraus, dass von 11 Familien, die ich in der ganzen Gebirgskette beobachtet habe, 9 dem Gotthard und der Berninakette gemeinschaftlich sind, dass erstere Gebirgsmasse ferner noch die Cicindelinen, letztere die Trachelyden besitzt. Diese beiden Familien haben aber so wenig Arten, und diese hier so wenig Individuen, dass sie zur Belebung der Alpenwelt nur sehr wenig beitragen.

Von den 132 Arten, die ich in der alpinen Region der rhätischen Alpen fand, gehören 46 der ganzen Gebirgskette an; 27 bemerkte ich nur am Gotthard, und 59 nur in der Berninakette. Wir sehen daraus, dass ein grosser Theil der Arten nicht in der ganzen Gebirgskette vorzukommen scheint; allein jene 46 Arten gehören zu den häufigsten Thieren der ganzen Alpenkette und tragen daher am meisten zu ihrer Belebung bei, geben der Insektenwelt ihr eigenthümliches Gepräge. Bemerkenswerth ist, dass bei diesen vielen verschiedenen Arten die Zahlenverhältnisse der Familien so gut mit einander übereinstimmen, wie die hinten beigefügte Tabelle zeigt. Die 5 wichtigsten Familien, die Caraboden, Micropteren, Lamellicornen, Rhynchophoren, Cyclicen, zeigen sowohl einzeln, als alle zusammen genommen beinahe dieselben Zahlenverhältnisse. Alle 5 zusammen verhalten sich zur Gesammtzahl der Käfer am Gotthard wie 0,820 : 1., und am Bernina wie 0,818 zu 1.

Ein Hauptunterschied hinsichtlich des Vorkommens der Käfer in diesen beiden Gebirgsmassen besteht darin, dass am Gotthard durchgehends die Arten nicht so hoch hinauf gehen, wie in der Bernina-

Digitized by Google

kette, und an dieser nicht so weit herunter. So zeigt mir namentlich ein 44 Arten umfassendes Verzeichniss, das ich im Urserenthal auf dem Weg zum St.-Anna-Gletscher entworfen habe, schon bei 5800 s. m. eine Menge von Alpenkäfern, die ich in der Berninakette durchgehends nur viel höher oben fand.

Von 7000 bis 8000′ s. m. fand ich am Gotthard nur 6 Arten, in der Berninakette dagegen 33.

Diess scheint, wie auch die so tiefe Baumgrenze und so manche Erscheinungen der Pflanzenwelt auf ein rauheres Clima am Gotthard hinzudeuten, auch wenn wir berücksichtigen, dass ich am Gotthard anfangs Juli herumwanderte, in der Berninakette anfangs August.

Der südliche, nach Italien zu gelegene Abhang der Alpen, unterscheidet sich in den höhern Regionen nicht sehr vom nördlichen; je tiefer wir aber herunter kommen, desto mehr weichen sie von einander ab. Wir werden später sehen, dass das am südlichen Abhange liegende subalpine Airolothal einige charakteristische italienische Arten besitzt, die niemals die Alpen überschreiten. Einigen Unterschied bemerken wir indess auch in höhern Regionen. Gewöhnlich gehen die Käfer am südlichen Abhang etwas höher hinauf, als an dem nördlichen; so fand ich z. B. am St.-Anna-Gletscher bei 7400′ s. m. nur eine Art, auf dem Nufenenpass zwischen Wallis und Tessin bei 7600′ s. m. noch 6; so bemerkte ich an der südlichen Calankaalp bei 8000′ s. m. noch 3 Arten, während am Bernina bei 7900′ s. m. nur 2.

Die Cicindelinen fliegen nur am südlichen Abhang bis zu 6000′ s. m. hinauf. Hier kommen alle Telephoriden vor (der *T. alpicola n.* ausgenommen) so wie die Buprestiden mit ihrem Repräsentanten.

Der *Carabus alpinus B.*, die *Nebria angusticollis B.*, *Elater rugosus B.* haben ebenfalls an der nach Italien zu gelegenen Seite der Gebirgskette ihr Maximum, und kommen am nördlichen Abhange nur ausnahmsweise vor.

Dass die *Fauna* (wie die *Flora*) der südlichen Berge um so mehr mit derjenigen der nördlichen übereinstimmt, je höher

Digitized by Google

wir hinauf kommen[1]) zeigt uns deutlich der *Mt. Comoghe*, der höchste Berg des C. Tessin, den ich hier, da er nicht mehr im Bereich der rhätischen Alpen liegt, nur nebenbei berühre. Die Käfer, die ich auf der Spitze dieses Berges fand (7034′ s. m.), kommen alle auch am nördlichen Abhang der rhätischen Alpen vor, nur dass wir hier einige Arten wie die *Coccinella 7-punctata L.* niemals in solcher Höhe finden. In der Region vom 2500 bis 3840′ s. m. (von der Kastaniengrenze bis zum Auftreten der Buchen in der *regio Scoparii*) dagegen gehören beinahe 1/3 aller Käfer der italischen Fauna an.

Vergleichen wir die Käferwelt der alpinen-Region der rhätischen Alpen mit derjenigen derselben Region des Glarnerlandes, so werden wir zwar beinahe die gleichen Familien bemerken, doch bei ihnen etwas andre Zahlenverhältnisse, wie uns am besten folgende Uebersicht zeigt. In der ersten Rubrik sind diejenigen Käfer bemerkt, welche die rhätischen und die glarnerischen Alpen gemeinschaftlich haben, in der zweiten diejenigen, welche nur in den rhätischen, und in der dritten diejenigen, welche nur in den glarnerischen Alpen vorkommen.

	Gemeinschaftl. Arten.	Nur in den rhät. Alpen.	Nur in den Glarneralpen.
Cicindelina	0.	3.	0.
Carabodea	16.	32.	14.
Microptera	10.	13.	19.
Phyllhydrida	0.	0.	1.
Hydrocantharida	0.	0.	5.
Necrophaga	1.	0.	1.
Sphaerodea	3.	4.	5.
Lamellicornia	7.	2.	5.
Sternoxia	1.	5.	1.
Malacodermata	3.	4.	3.
Trachelyda	0.	1.	0.
Rhynchophora	3.	13.	2.
Cyclica	5.	6.	8.

1) Es ist diess besonders auch darum sehr merkwürdig, weil die arctische Flora und Fauna in America, Asien und Europa grösstentheils dieselben

Digitized by Google

Wir sehen daraus, dass neunundvierzig Arten in der ganzen Gebirgskette vorkommen, dass aber die rhätischen Alpen noch 83 Arten, und die Glarner 64 Arten dazu haben.

Fast $^2/_3$ der alpinen Käfer sind also den rhätischen Alpen, wie mehr als die Hälfte den Glarneralpen eigenthümlich.

Ich habe weiter oben die, grossentheils vom Raube lebenden, Caraboden und Micropteren, die im Dünger wohnenden Lamellicornen, und die von Vegetabilien sich ernährenden Rhynchophoren und Cyclicen, als die fünf wichtigsten Familien bezeichnet. Diese fünf zusammengenommen stimmen, hinsichtlich ihrer Zahlenverhältnisse, ziemlich gut mit einander überein. In der alpinen Region des Glarnerlandes verhalten sie sich zur Gesammtzahl der Käfer wie = 0,791: 1; in derselben Region der rhätischen Alpen wie 0,809: 1. Wir haben früher gezeigt[1]), dass in den Glarneralpen die Caraboden und Micropteren zusammengenommen circa die Hälfte aller Käfer ausmachen; hiermit stimmen genau die rhätischen Alpen überein, sowohl der Gotthard als die Berninakette.

Beide Familien zusammen verhalten sich zur Gesammtzahl der gefundenen Arten:

am Gotthard wie	0,534: 1.
in der Berninakette wie	0,552: 1.
in der ganzen Alpenkette wie	0,537: 1.
in den Glarneralpen wie	0,526: 1.

Betrachten wir aber diese Familien einzeln, so finden wir, dass sich in den Glarneralpen die Caraboden zu den Micropteren wie 266: 260 verhalten, während in den rhätischen Alpen wie 563: 174. Die Caraboden sind daher hier auf Kosten der Micropteren sehr stark repräsentirt. Gerade diejenigen Gruppen, welche die alpine Region am meisten charakterisiren, haben auch am meisten eigenthüml. Arten, nämlich die Carabinen und Feroniaceen. Viele davon treten uns zwar nur sehr selten entgegen; einige aber, wie namentlich der *Carabus depressus B.*, *Pterostichus Jurinei*

Arten besitzt, während die Länder gleicher Breite um so mehr abweichen, je näher sie beim Aequator liegen.

1) cf. Mittheilungen. Erstes Heft. pag. 39.

Digitized by Google

Pz., sind in der ganzen Gebirgskette der rhät. Alpen häufig. So finden wir umgekehrt auch in den Glarneralpen einige Thierchen in grosser Menge, welche den rhätischen Alpen gänzlich fehlen, wie z. B. den *Pterostichus biseriatus Gm.*, *parumpunctatus Dej.*, *Carabus auronitens F.* Dass letzterer nicht vorkommt ist besonders merkwürdig, da der Typus dieses Thieres beinahe in allen Alpen sich findet. In den Pyrenäen ist er in den meisten und schönsten Arten ausgeprägt, in unsern Alpen in zwei, im Banat in dem *Escheri Dhl.* etc.

Sehr charakteristisch für die rhätischen Alpen sind die *Truncatipennen*, die *Harpaliden* und die *Clivina arctica Sch.*

Die Micropteren treten zwar in den Glarneralpen in sehr viel Arten auf, haben sich aber nicht in vielen Individuen entfaltet. Da alle zudem sehr klein sind, fällt es uns bei Durchsuchung der rhätischen Alpen weniger auf, sie dort in geringerer Anzahl zu finden. Die Gattungen *Staphylinus*, *Omalium*, *Oxytelus* haben am meisten eigenthümliche Arten in den Glarneralpen.

Wasserkäfer habe ich in den rhätischen Alpen keine gefunden, wohl aus dem einfachen Grunde, weil ich nur einige wenige Teiche untersuchen konnte.

Die Sphaerodeen sind in den Glarneralpen stärker repräsentirt, weil die Byrrhen und Sphaeridien mehr Arten zeigen, dagegen haben die rhätischen Alpen die Anisotomiden.

Die Hälfte der Lamellicornen kommt in beiden Gebirgsmassen vor. Jene drei Arten (*Aphodius alpestris. n. discus Jur. sericatus And.*), welche in den Glarneralpen am stärksten hervortreten, sind auch in den rhätischen Alpen die Hauptrepräsentanten.

Durch die Sternoxen dagegen, weichen die rhät. Alpen sehr von den Glarnern ab. Hier haben wir nur zwei Arten, die zudem dieser Region nicht einmal eigenthümlich sind, dort dagegen fünf, von denen zwei nur der alpinen Region angehören.

$^3/_{10}$ der Malacodermaten beider Gebirgsmassen sind ihnen gemeinschaftlich. Die rhät. Alpen haben mehr eigenthümliche Arten. Ihre Hauptrepräsentanten sind der *Telephorus pilosus Pk.* und *lividipenis Meg.*, während in den Glarneralpen der *T. rubricollis Mg.*

Die Stenelyten fehlen der alpinen Region des C. Glarus gänz-

Digitized by Google

lich; auch finden wir den Stamm der Helopiden nicht einmal in der montanen Region.

Sehr bemerkenswerth ist, dass die Rhynchophoren in den räthischen Alpen so viele Arten haben, und zwar in der ganzen Gebirgskette, sowohl am Gotthard als Bernina. Während sie in der alpinen Region des C. Glarus nur $^1/_{22}$ aller Käfer ausmachen, bilden sie hier beinahe $^1/_8$. Den Hauptrepräsentanten dieser Familie in den Alpen, den *Otiorhynchus tenebricosus Hbst var. c.* haben sie gemeinschaftlich, doch ist er in den Glarneralpen viel häufiger als in den rhätischen; dafür sehen wir aber hier fünf andere Otiorhynchen, die Gattungen Barynotus und die Brachyderiden.

Die Cyclicen treten uns zwar mit ihren schönen Farben auch in den rhätischen Alpen öfter entgegen, doch sind sie viel seltener als in der alpinen Region des C. Glarus. Hier bilden sie mehr als $^1/_8$ der Käferfauna, dort dagegen nur $^1/_{11}$; hier haben wir eine Menge von Chrysomelen und von diesen sechs eigenthümliche Arten, dort dagegen nur wenige und keine eigenthümlichen, dafür aber die *Galeruca Tanaceti F.* in grosser Individuenzahl.

Ein sonderbares Gemisch von Käfern der rhätischen Alpen und des C. Glarus finden wir auf dem Klausen, welcher die natürliche Grenze zwischen letzterem Canton und Uri bildet. Hier sah ich noch zum letztenmal den *Pterostichus biseriatus Gm.*, *parumpunctatus Dj.*, den *Carabus auronitens F.*, den *Tachyporus alpinus nob.*, *Chrysomela Salicis n.*, *Rhinobatus sturnus. H.*; hier aber auch zugleich die, die rhätischen Alpen so sehr charakterisirende und den Glarnern sonst gänzlich fehlende *Nebria Gyllenhalii Sch.* nebst der *N. Jokischii*[1]).

Vergleichen wir die rhätischen Alpen mit den Glarnern hinsichtlich der oberen Grenzen der Käfer, so bemerken wir bedeutende Abweichungen.

Da die rhätischen Alpen südlicher liegen, wohnen in den

---

1) Auch in der Pflanzenwelt haben wir dieselbe Erscheinung. Mehrere Urnerpflanzen, wie *Campanula rhomboidea*, *Orobus luteus*, *Thalictrum nutans*, kommen bis auf den Urnerboden herüber, ja Erstere bis Linthal heraus.

Digitized by Google

höheren Regionen viel mehr Arten, als im Glarnerland. Um diess anschaulich zu machen, habe ich eine Tabelle beigefügt, welche die obere Grenze aller gefundenen Käfer der alpinen Region angiebt. Diese zeigt uns aus der Höhe von 7000 — 8000′ s. m. 33 Käferarten, während eine ähnliche aus den Glarneralpen [1]) nur 8. Wir sehen, dass unter diesen 35 Arten auch diejenigen sich befinden, welche im Glarnerland bis zur oberen Grenze hinaufgehen (vier ausgenommen, welche in den rhätischen Alpen nicht vorkommen), aber darunter auch solche, welche in den Glarneralpen viel tiefer unten schon zurückbleiben. Bemerkenswerth und hiermit übereinstimmend ist auch die Erscheinung, dass von jenen 83 der *alpinen* Region der rhätischen Alpen eigenthümlichen Arten, 31 im Glarnerland in der *montanen* oder *subalpinen* Region vorkommen, so dass also 31 *montane* oder *subalpine* Arten des Cantons Glarus in die alpine Region der rhätischen Alpen hinaufrücken. Nur zwei Arten fand ich dagegen in letzteren Alpen nur in der subalpinen Region, nicht auch in der alpinen, welche im C. Glarus in die alpine hinaufgehen.

Diess erklärt uns zugleich auch, warum die rhätischen Alpen verhältnissmässig weniger alpine Käfer haben, als die Glarner.

In der alpinen Region des C. Glarus gehören fast die Hälfte aller dort lebenden Käfer dieser allein an, während in den rhätischen Alpen die rein alpinen nicht ganz $^2/_5$ ausmachen. Zum Theil rührt diess aber auch von dem Umstande her, dass in dem rauhern, fast unbewaldeten Urserenthal eine Menge alpine Caraboden in die subalpine Region hinabsteigen, die sonst nirgends so tief unten gefunden werden [2]).

Welche Familien am meisten eigenthümliche Arten in den Alpen besitzen, zeigt uns am besten folgende Uebersicht.

---

1) cf. erstes Heft. pag. 39.

2) Hier finden wir auch viele Arten, die im C. Glarus nur in der alpinen Region vorkommen. Ziehen wir diese von den Alpinen ab, so erhalten wir auch für die alpine Region des C. Glarus nur $^2/_5$ eigenthümliche Arten. Bei den einzelnen Familien haben wir dann folgende Verhältnisse: Die rein alpinen Arten bilden bei den Caraboden $^{53}/_{100}$, bei den Micropteren $^{48}/_{100}$, bei den Lamellicornen $^{42}/_{100}$, bei den Rhynchophoren $^4/_{10}$, bei den Cyclicen $^{46}/_{100}$ der Familie.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Die der alpinen Region allein angehörenden Arten bilden von der Gesammtzahl der Familie:

bei den	Coraboden	0,4.
„ „	Cicindelinen	0,33.
„ „	Micropteren	0,39.
„ „	Sphaerodeen	0,43.
„ „	Lamellicornen	0,33.
„ „	Sternoxen	0,33.
„ „	Malacodermaten	0,04.
„ „	Rhynchophoren	0,62.
„ „	Cyclicen	0,18.

Die Bemerkung, die ich bei den Glarnerkäfern gemacht habe[1]), dass die ungeflügelten Arten nach den Bergspitzen vorherrschend werden, finden wir auch durch die rhätischen Alpen bestätigt. Auch hier nehmen die geflügelten Arten immer mehr ab, je mehr wir uns der Schneeregion nähern, und bei 8000 Fuss bemerkte ich nur flügellose Arten. Auch in den rhätischen Alpen finden wir ferner, wie in den Glarner, in höheren Regionen mehr gesellige Käfer. Ausser den gemeinschaftlichen geselligen Arten, haben wir hier noch die *Nebria angusticollis. B.*, von welcher gewöhnlich viele Individuen unter einem Steine wohnen.

Was ich früher[2]) über den Einfluss der tiefen Schneethälchen und trocknen Weiden auf das Vorkommen der Käfer gesagt habe, wird auch durch die rhätischen Alpen bestätigt. Auch hier finden wir in den feuchten Thälchen, die die Alpen am meisten charakterisirenden Käferarten, die *Carabinen*, *Pterostichen etc.*, während an den sonnigen Weiden die *Amaren*, *Calathen*, überhaupt alle *Feroniaceen* (die Pterostichen ausgenommen), die *Truncatipennen*, *Scaritiden* und zum Theil die *Otiorhynchen*.

Im Urserenthal kam ich auf dem Weg zum St. Annagletscher schon bei 5800′ s. m. zu einem halb noch mit Schnee angefüllten Thälchen, in welchem ich eine grosse Menge hochalpiner Käfer fand, die ich sonst nirgends so tief unten bemerkte.

---

2) cf. erstes Heft. pag. 61.

3) cf. l. c. pag. 64.

Digitized by Google

Das Verzeichniss der Glarnerkäfer zeigt uns, dass die Käfer der alpinen Region zu mehr Familien und Gattungen gehören, als die der Ebenen, indem in der montanen Region $3\frac{1}{2}$ Art auf die Gattung gehen, in der alpinen aber nur $2\frac{1}{2}$, während bei den zwei jetzt am besten bearbeiteten und grössten Familien den Caraboden und Rhynchophoren im Durchschnitt auf die Gattung mehr als dreizehn Arten kommen[1]). Ein ähnliches Verhältniss, wie in den Glarneralpen, finden wir auch in den rhätischen. Hier gehen auf die Gattung $2\frac{4}{5}$ Arten, und auf die Familie 11.

1) Bei den Rhynchophoren 12 nach Schönherrs *Genera et Species Curculionidum.* Paris 1833. Bei den Caraboden 15 nach *Dejean's catalogue des coléoptères* etc. Paris 1833 (die Abtheilungen der Feronien habe ich als Gattungen betrachtet).

Digitized by Google

Uebersicht der Familien nach ihren Zahlenverhältnissen.

	Gotthard.	Berninakette.	Rhät. Alpen.	Gotthard.	Berninakette.	Rhät. Alpen.
Cicindelinen	3.	—	3.	0,041.	—	0,023.
Caraboden	27.	41.	48.	0,37.	0,39.	0,363.
Micropteren	12.	17.	23.	0,164.	0,162.	0,174.
Necrophagen	1.	1.	1.	0,013.	0,009.	0,008.
Sphaerodeen	3.	7.	7.	0,041.	0,066.	0,053.
Lamellicornen	4.	9.	9.	0,054.	0,085.	0,068.
Sternoxen	5.	5.	6.	0,041.	0,047.	0,046.
Malacodermaten	3.	5.	7.	0,041.	0,047.	0,053.
Stenelytren	—	1.	1.	—	0,009.	0,008.
Rhynchophoren	9.	11.	16.	0,123.	0,105.	0,121.
Cyclicen	8.	8.	11.	0,109.	0,076.	0,083.
	73.	105.	132.	1.	1.	1.

Digitized by Google

Verzeichniss der von mir in der alpinen Region der rhätischen Alpen gesammelten Käfer[1]).

	Gotthard.	Berninakette.
1. CICINDELINA. Burm.		
Cicindela. L.		
rectelinea Dhl.	rar.	
alpestris. nob.	rariss.	
campestris. L.	id.	
2. CARABODEA. Burm.		
Trib. A. Truncatipennia. Ltr.		
Cymindis.		
punctata Bon. (basalis, Gyll.)	rariss.	freq.
humeralis. Gyll.	——	rar.
Trib. B. Scaritida. Mac. L.		
Clivina. Latr.		
arctica. Sch.	——	rar.
Trib. C. Carabina. Burm.		
Cychrus F.		
attenuatus. F. var.	rar.	——
Mellyi. nob.	——	rar.
rostratus. F.	pass.	pass.
Carabus. L.		
sylvestris. F.	freq.	freq.
alpinus. Bon.	pass.	pass.
glabratus. F.	rariss.	
Neesii. St.	——	rariss.
Kunzei. nob.	——	id.
Bonellii. St.	rar.	——
depressus. Bon.	freq.	freq.
Leistus. Fr.		
analis. Fr.	——	rar.
Nebria. Latr.		
castanea. Bon.	vulg.	vulg.
var. a) umbrina. Germ.	pass.	pass.
b) picea. Dej.	id.	id.
Escheri. nob.	rariss.	——
angustata. Dej.	——	rar.
angusticollis. Bon.	——	infreq.
Jokischii. St.	rar.	——

1) Die neuen Arten werde ich in meiner *Enumeratio coleopterorum helveticorum*, die in Jahresfrist erscheinen soll, beschreiben.

Digitized by Google

	Gotthard.	Berninakette.
Gyllenhalii. Sch.	freq.	freq.
picicornis. F.	——	rar.
Trib. C. Feroniacea. Latr.		
Calathus. Bon.		
melanocephalus. F.	——	pass.
ochropterus. Dej.	——	rar.
fulvipes. Gyll.	——	pass.
var. a) flavipes. St.		
cisteloides. F.	rar.	pass.
var. b) frigidus. St.		
Agonum. Bon.		
6-punctatum. F.		
var. a) bifoveolatum Sahl. Dej.	——	rariss.
parumpunctatum. F.	——	rar.
var.		—
Argutor. Meg.		
unctulatus. Creutz.	pass.	pass.
Poecilus. Bon.		
cupreoides. And.	rar.	——
var.		
Pterostichus. Bon.		
multipunctatus. Dej.	freq.	freq.
var. a) Spinolae Dej.	rar.	rar.
var. b) multominor.	rar.	rar.
Jurinei. Panz.	freq.	freq.
var. a) Zahlbrückneri. Gyss.	rar.	rar.
Omaseus. Zgt.		
melanarius. F.	——	rariss.
Amara. Bon.		
Subg. a. Celia Zimm.		
erratica. Dft.	pass.	pass.
var. a) graculus. nob.	rar.	rar.
b) aethiops. nob.	rar.	rar.
rufilabris. nob.	——	rariss.
Quenselii. Sch.	pass.	pass.
var. a) multominor.	infreq.	infreq.
b) piceo-nigra. Zett.	id.	id.
c) rufopicea. Zett.	id.	id.
d) elytris profundius striatis, thorace ruguloso.	rariss.	——
grandicollis. Dej.	pass.	pass.
var. a) Seileri. nob.	rar.	rar.
bifrons Gyll. ?	——	rariss.

Digitized by Google

	Gotthard.	Berninakette.
Trib. Harpalina. Dej.		
Harpalus. F.		
modestus. Dej.	——	infreq.
satyrus. Kn.	infreq.	id.
alpestris. nob.	rariss.	——
rubripes. Creutz.	infreq.	id.
aeneus. L.	——	rariss.
Trib. E. Trechoda. nob.		
Trechus. Clairv.		
limacodes. Zgt.	pass.	pass.
Trib. F. Elaphrida. Latr.		
Bembidium. Latr.		
bipunctatum. F.	pass.	pass.
var. a) nivale God.		
b) atratum. n.	id.	id.
rhaeticum. nob.	——	rariss.
perplexum. Dej.	——	pass.
Notiophilus. Dum.		
aquaticus. F.	rar.	infreq.
var.		
2. MICROPTERA. Grav.		
Trib. A. Staphylinida. Lea.		
Staphylinus. L.		
Subg. a. Microsaurus. Dej.		
maurorufus. Gyll.	rar.	rar.
attenuatus. Gyll.	——	id.
paradisianus. nob.	——	rariss.
dubius. nob.	——	id.
variabilis. Gyll.	——	infreq.
punctatellus. nob.	rariss.	——
b. Philonthus. Lea.		
nitidus. F.	——	rar.
varius. Gyll.	pass.	pass.
var. a) elytris nigris.		
nigrita. Gr.	rar.	——
Xantholinus. Dhl.		
tricolor. Pk.	——	rar.
melanocephalus. Gr.	infreq.	infreq.
var.		
Lathrobium. Gr.		
dubium. nob.	——	rariss.
Trib. B. Tachyporida. M. L.		
Tachyporus. Gr.		
saginatus. Gr.	rar.	——

Digitized by Google

	Gotthard.	Berninakette.
signatus. Gr.	id.	
pulchellus. nob.	——	rariss.
Trib. C. Omalida. M. L.		
Anthophagus. Gr.		
Kunzei. nob.	——	rariss.
alpinus. F.	pass.	pass.
alpestris. nob.	id.	id.
armatus. Gr.	infreq.	infreq.
melanocephalus. nob.	——	rariss.
Omalium. Gr.		
florale. Gr.	infreq.	infreq.
ophthalmicum. Pk.	rar.	rar.
depressum. Gr.	rariss.	——
3. NECROPHAGA. Latr.		
A. Silphida. Lea.		
Silpha. L.		
alpina. Bon.	infreq.	infreq.
var. nigrita. Creutz.	id.	id.
4. SPHAERODEA. nob.		
Trib. A. Byrrhida. Lea.		
Byrrhus. L.		
varius. F.	rar.	rar.
pilula. L.		
var. a) variegatus. Meg.	pass.	pass.
sinuatus. nob.	——	rariss.
Trib. B. Sphaeridida. Lea.		
Sphaeridium. L.		
scarabaeoides. L.	infreq.	infreq.
a) lunulatum. F.		
Trib. C. Anisotomida. Steph.		
Anisotoma. F.		
piceum. Illg.	——	rar.
alpinum. nob.	——	id.
foveolatum. nob.	——	id.
5. LAMELLICORNIA. Latr.		
Trib. A. Geotrupida. M. L.		
Geotrupes. F.		
sylvaticus. F.	——	infreq.
var.		
alpinus Hop.	infreq.	id.

Digitized by Google

	Gotthard.	Berninakette.
B. Aphodida. M. L.		
Aphodius. Mg.		
sericatus. And.	——	pass.
foetens. F.	——	rar.
var. a) minor, elytris obscuris.		
rufescens. F.	——	rar.
carbonarius. L.	——	id.
discus Jur.	freq.	freq.
cum var. a) dimidio minor.		
alpestris. nob.	id.	id.
rufipes. F.	pass.	pass.
6. STERNOXIA. Latr.		
Trib. A. Buprestida. Lea.		
Anthaxia. Eschh.		
4-punctata L.	——	rar.
Trib. B. Elaterida. Leach.		
Elater. L.		
Subg. a. Ludius Latr.		
rugosus. Bon.	rar.	pass.
cum variet.		
cupreus. F.	——	rar.
aeneus. L.		
var. b) germanus. Ol.	rar.	rar.
c) coeruleo-violaceus. Pk. Gyll.	rar.	rar.
d) Pk. Gyll.	id.	
melancholicus. F.	——	rariss.
Subg. b. Cryptohypnus. Eschh.		
riparius. F.	——	id.
7. MALACODERMATA. Latr.		
Trib. A. Telephorida. Lea.		
Telephorus. Deg.		
tristis. F.	rar.	——
var.		
pilosus. Pk.	——	rar.
lividipennis. Meg.	——	rar.
alpicola. nob.	rar.	——
testaceus. L.	——	rar.
Trib. B. Melyrida. Lea.		
Dasytes. F.		
obscurus. Gyll.	pass.	pass.
Trib. C. Ptinida. Lea.		
Ptinus. L.		
crenatus. Pz.	——	rariss.

Digitized by Google

	Gotthard.	Berninakette.
8. STENELYTRA. Latr.		
A. Helopida. Lea.		
Helops. F.		
alpinus. nob.	——	rar.
9. RHYNCHOPHORA. Latr.		
A. Curculionida. Latr.		
Subtr. a. Erirhinida. Sch.		
Erirhinus. Sch.		
acridulus. L.	——	rariss.
Subtr. b. Otiorhynchida Sch.		
Otiorhynchus. Gm.		
Fraxini. Dhl.	rar.	——
nubilus. Meg.	——	rar.
maurus. Gyll.	rar.	——
pauperulus. nob.	id.	——
alpicola. nob.	infreq.	infreq.
rhaeticus. nob.	——	id.
tenebricosus. Hbst. var. c.) nob.	infreq.	infreq.
loricatus. nob.	rar.	——
Subtr. c. Cleonida. Sch.		
Barynotus. Gm.		
pyrenaeus. Dej	——	rar.
parnassius. Imh.	rar.	——
Mercurialis. F.	——	rariss.
Subtr. d. Phyllobida. Sch.		
Phyllobius. Sch.		
alpinus. nob.	rar.	rar.
Subtr. e. Brachyderida. Sch.		
Polydrusus. Gm.		
paradoxus. nob. [1]).	——	rariss.
Metallites. Gm.		
amoenus. Gm.	rar.	rar.
Sitona. Gm.		
lineata. L.	——	rariss.

1) Weicht durch Bau der Fühler und Beine so sehr ab, dass er wahrscheinlich eine neue Gattung ausmachen muss.

Digitized by Google

9. CYCLICA. Latr.	Gotthard.	Berninakette.
A. Galerucida.		
Galeruca. F.		
rustica. F.	rar.	rar.
var. a) nigra.		
Tanaceti. F.	rar.	freq.
var. a) multominor.		
Haltica. F.		
ruficollis. F.	rar.	——
B. Chrysomelida. Lea.		
Chrysomela. L.		
gloriosa. F.	rar.	rar.
b) cyanea.		
c) pretiosa. Mg.	freq.	freq.
d) nigrocoerulea.		
Senecionis. Andr.	freq.	freq.
cum variet.		
monticola. Dft.	id.	id.
cum var. a) coerulea.		
nivalis. nob. cum. var.	rar.	
alpina. Zett.	infreq.	infreq.
var. a) tota-nigra.		
marginata. L.	——	id.
var. a) nigra.		
Cryptocephalus. F.		
chlorodius. Kn.	——	rar.
flavipes. Pz.		
var. a) alpinus. Dhl.	rar.	——

Digitized by Google

Einfluss des Alpenklimas auf die Farbe der Insekten, von Oswald Heer.

Nächst den allgemeinen Umrissen fällt uns die Farbe der Naturkörper zuerst in die Augen. Sie würde daher, wenn sie constant wäre, zu Unterscheidung der Arten von grosser Wichtigkeit sein. Da diess aber nicht der Fall ist, ist durch sie viel Verwirrung in die Systematik hineingekommen, weil so viele Naturforscher einen zu grossen Werth auf sie gelegt, und Wesen, die in allen ihren Organen genau mit einander übereinstimmen und nur in der Farbe abweichen, von einander, als verschiedene Arten, getrennt haben.

Diesen Verwirrungen kann nur dadurch ein Ende gemacht werden, dass man alle diese Farbenvarietäten genau beobachtet und untersucht, und den Ursachen nachforscht, welche sie hervorgebracht haben. Auf diese Weise würden wir nach und nach eine Menge Materialien erhalten, welche uns zu allgemeinen Gesetzen über Farbenbildung leiten könnten. Einen kleinen Beitrag zu solchen Materialien hoffe ich hier zu liefern, wenn ich versuche einige merkwürdige Erscheinungen der Alpenwelt unter einen Gesichtspunkt zu bringen.

Dass das Klima grossen Einfluss auf Bildung der Farben ausübe, bemerken wir sehr leicht, wenn wir die Insecten verschiedener Regionen mit einander vergleichen. Am meisten fällt uns natürlich diess auf, wenn wir die Insecten der Tropen denen des Nordens gegenüberstellen. Wir sehen dann leicht, dass das nördliche Klima denselben bei weitem nicht so mannigfaltige Farben aufzuprägen vermag, wie das tropische.

Wie die Tropenwelt die Blüthen der Pflanzen mit den wundervollsten Farben zieret, so schmückt sie auch die Insekten

Digitized by Google

mit dem herrlichsten Farbenschimmer[1]). Eine Menge Familien, deren Glieder durchgehends mit den glänzendsten Farben prangen, haben dort ihr Maximum, wie z. B. die Cicindelinen, die Macrodactylen (worunter ich die Rutelen, Areoden, Anaplognathen, Macraspis, Pelidnoten, Chrysophoren etc. verstehe), die Buprestiden, die Cetoniden etc.

Ferner haben so viele Familien, die bei uns meistens dunkel gefärbte Gattungen besitzen, dort Gattungen, deren Arten mit dem schönsten Farbenschmuck angethan sind; so von den Stenelytren, die Stenochien, Prostenus, Campsia, Sphaniscus etc.; von den Coprophagen die Phaneus etc. Merkwürdig ist, dass in dieser Beziehung besonders das tropische America und Asien (vorzüglich auch China) sich auszeichnen, während Africa im Durchschnitt viel weniger glänzende Arten aufweisen kann. So hat die ganz schwarze, grosse Familie der Melanosomaten in Africa ihr Maximum; in America, wie im tropischen Asien, finden wir nur wenige Repräsentanten derselben, die zudem öfter ihr schwarzes Kleid mit weiss untermischen (*Scotinus*, *Phrygonoderma*); so besitzt Africa beinahe nur schwarze oder dunkel gefärbte Mistkäfer, besonders eine Masse kohlschwarzer Copris- und Ateuchus-Arten, während die Repräsentanten dieser beiden Gattungen im südlichen America, die artenreichen Gattungen Phanaeus[2]) und Coprobius durchgehends von den herrlichsten Farben erglänzen.

Doch wir gehen, nach diesen nur allgemeinen Andeutungen, zu den Alpeninsekten über.

Jeder, der aufmerksam unsere Alpen durchwandert, wird bemerken, dass die meisten Insekten schwarz oder schwarzbraunlicht gefärbt sind, und dass diese schwarzfarbigen Thiere zunehmen, je höher wir hinaufsteigen. Wir bemerken, dass diejenigen Arten, welche in den Alpen das Maximum haben, sämmtlich schwarz oder braun gefärbt sind, wie z. B. von den

1) Cf. auch *Latreille* in seiner wichtigen Abhandlung: *Géographie générale des Insectes*, in den *Mémoires du Muséum d'histoire naturelle.* 1817. III. 64.

2) Herr Escher besitzt 40 Arten, Graf Dejean nach seinem neuen Catalog 39.

Digitized by Google

Käfern die Nebrien, von den Schmetterlingen die Hipparchien. Wir sehen aber auch ferner, dass diejenigen Arten, welche tiefer unten glänzende Farben zeigen, höher oben ihren Farbenschmuck mit einem einfachen Schwarz vertauschen.

Der Aufenthaltsort der Insekten übt sehr grossen Einfluss auf die Farben aus, was uns schon der Umstand zeigt, dass häufig alle Glieder einer Gattung gleich gefärbt sind, weil sie an denselben Orten leben[1]). Es ist daher wohl am zweckmässigsten, wenn wir die alpinen Insekten nach ihren Aufenthaltsorten in Wasser- und Landthiere theilen, und zwar vorerst nur die Käfer vornehmen. Die Wasserkäfer, welche überhaupt nur circa $^1/_{33}$ der Gesammtzahl aller Käfer ausmachen mögen, sind fast durchgehends schwarz oder doch dunkel olivenfarbig. Es wird uns daher auch nicht auffallen, dass die wenigen alpinischen Thiere ebenfalls diese Farbe zeigen. Viel wichtiger sind die Landthiere, die wir als Höhlen-, Mist- und Pflanzenbewohner betrachten wollen.

1. *Höhlenbewohner.*

Die meisten Alpenkäfer wohnen, wie meine Abhandlungen über diese Thiere zeigen, unter Steinen oder in Höhlen. Diese sind meistens schwarz oder braun gefärbt, wie von den Caraboden, die Scaritiden, die Nebrien, die Cychrus, Calathen, Argutor, mehrere sehr häufige Pterostichen (*P. biseriatus. G.* und *parumpunctatus. Dej.*), die Trechen, Celien etc., von den Micropteren die meisten Staphylinen, und die höhlenbewohnenden *Antophagus plagiatus Gr.* und *Kunzei n.*; von den Sphaerodeen die Byrrhen, von den Stenelytren die Helopiden, von den

1) Eine sehr merkwürdige Uebereinstimmung hinsichtlich der Farben, bemerken wir bei den Brachinusarten (Bombardierkäfern), alle nordamerikanischen, nordasiatischen, wie auch europäischen Arten (der süd-französische *B. caustieus Latr.* und der *B. hispanicus. Koll.* aus dem südlichsten Theil von Spanien, ausgenommen) haben blaue Flügeldecken und gelblich-röthlichen Thorax und Kopf; die tropischen Arten dagegen sind durchgehends gelb mit schwarzen Flecken, sowohl in Indien, als am Senegal, und dem tropischen America. Ausser den Tropen treten aber merkwürdiger Weise auch auf der südlichen Hemisphäre wieder die blaugefärbten Arten auf, welche den anderen sehr ähneln, so am Cap der *B. ruficeps. F.*; in den Pampas, im südlichen America, der *B. marginellus Dej.*, *fuscicornis Dej.*, *pallipes Dej.* und *vicinus Dej.*

Digitized by Google

Rhynchophoren die Otiorhynchen, von den Cyclicen die Galerucen. Es ist wahr, dass diese Familien auch in der Ebene in vielen schwarzen Arten auftreten; allein wir sehen doch, dass mehrere Gattungen, die in den Alpen nur schwarze Arten haben, tiefer unten mit hellen Farben geschmückte besitzen, so die Amaren, Nebrien, Pterostichen, Byrrhen, Helopiden etc.

Sehr merkwürdig ist ferner, dass, wie oben bemerkt, viele Arten in tiefern Regionen glänzende Farben haben, diese aber höher oben verlieren. So besitzt die Gattung *Carabus* mehrere sehr schön gefärbte Arten, wie die grünen oder kupferfarbigen *C. sylvestris F.* und *alpinus B.*, welche höher oben theils ganz schwarz auftreten, theils eine Menge merkwürdiger Uebergänge zu diesem Schwarz zeigen. Am meisten fällt uns aber diese Farbenänderung bei dem *Car. auroniteus F.* auf. Diesen, mit dem schönsten Goldgrün geschmückten, Käfer fand ich zwei Mal in der Höhe von 7000′ s. m. ganz schwarz gefärbt, und öfter in sehr merkwürdigen Uebergängen zu diesem Schwarz. Dieselbe Farbenänderung findet bei den Agonen statt. Jeder Entomologe weiss, dass das *Agonum 6-punctatum. F.* und zum Theil auch das *A. parumpunctatum F.* mit herrlichen Metallfarben geschmückt sind; bei 6800′ s. m. ist Ersteres dunkel metallisch, Letzteres tiefbläulich schwarz. Ferner sind der *Poecilus lepidus F.*, *viaticus B.*, und *cupreoides. And.* schön grün oder erzfarbig, Letzterer aber in der alpinen Region bläulich schwarz, Erstere in der subalpinen, wo sie ihre obere Grenze haben, ganz schwarz. Zuweilen finden wir die sonderbarsten Uebergänge von diesem Grün zum Schwarz. Von unsern alpinen Pterostichen sind der *multipunctatus Dej.* und *Jurinei. Pz.* kupfergrün oder erzfarbig, in höhern Regionen finden wir aber ganz schwarze Individuen, so wie vom *metallicus F.* welche in der subalpinen Region, wo seine obere Grenze ist. Die *Amara erratica Dft.* zeigt in den höhern Alpen eine Menge Uebergänge vom Erzfarbigen bis zum tiefsten Schwarz. Von den Bembidien finden wir in tiefern Regionen das *B. bipunctatum F.* stets nur mit erzfarbiger Oberfläche, höher oben dagegen schwarz; auch das erzfarbige *B. glaciale* tritt öfter schwarz auf, wie der *Notiophilus aquaticus F.*

Digitized by Google

Von den Silphen finden wir zuweilen die braune *S. alpina B.* in ganz schwarzem Kleide.

Von den Elateriden, die in der alpinen Region stets unter Steinen leben, ist der *E. aeneus F.* öfter tief blau gefärbt, zuweilen neigt er sich, wie auch der *rugosus B.*, zum Schwärzlichen hin.

2. *Mistbewohner.*

Diese sind, ihrem Aufenthaltsorte gemäss, meistens schmutzigbraun oder schwarz. Es darf uns daher nicht auffallen, dass auch die alpinen Thiere diese Farben zeigen. Doch haben wir auch hier einige Erscheinungen die den schwarzfärbenden Einfluss des Alpenklima's beweisen. Die *Geotrupes sylvaticus F.* und *alpinus Hp.* spielen in tiefern Regionen gewöhnlich ins Blaue oder Grüne, in höhern sind sie kohlschwarz. Die Aphodien sind meistens schwarz; der *A. discus* und *alpestris n.* aber bräunlicht; beide zeigen eine Menge Uebergänge bis zum Schwarz.

Von den alpinen Staphylinen sind mehrere von der Gruppe der *Philonthus Lea.* ganz schwarz, von *Microsaurus* alle; so auch die Tachyporiden, von welchen nur der *Tachyporus alpinus n.* schmutzig röthliche Flügeldecken besitzt.

3. *Pflanzenbewohner.*

Da auf diese das Licht am meisten Einfluss ausüben kann, prangen sie von allen Käfern mit den schönsten und mannigfaltigsten Farben. Es mag wohl wenig Wesen geben, welche die Natur auf verschwenderischen Weise mit dem herrlichsten Farbenschimmer ausgerüstet hat, als z. B. die Cetoniden, die Buprestiden, Cyclicen, Rhynchophoren etc.

Aus meinen Abhandlungen, über die geographische Verbreitung der Käfer in den Schweizeralpen, wird man sehen, dass die Alpen nicht sehr viel Pflanzenthiere besitzen. Bei den Vorkommenden vermag aber selbst das Alpenklima selten den Farbenschmuck zu verwischen; so sind die auf Pflanzen lebenden Anthophagen und die Telephoriden meistens gelb gefärbt, die alpinen Polydrusen und Phyllobien grün oder bläulicht, die Chrysomelen bald schön grün bis zum goldgrün, bald azurblau.

Auch hier fehlt es aber nicht an Andeutungen, dass das Schwarz die Grundfarbe der Alpenkäfer sey.

Digitized by Google

Der *Dasytes obscurus Gyll.* und die *Chrysomela melancholica n.* sind immer ganz schwarz. Die blauen oder goldfarbigen *Chrysom. gloriosa* und *Senecionis* zeigen viele Uebergänge zum Schwärzlichen, und die gelbe *C. alpina*, sowie die dunkel grünliche *marginata* finden wir öfter in kohlschwarzem Kleide.

Bemerkenswerth ist, dass viele Käfer, die höher oben ihre grüne oder erzige Farbe mit Schwarz vertauschen, in den mittlern Regionen öfter blau oder blauschwarz auftreten; zuweilen sind sie nur in der Mitte schwarz, am Rande aber metallisch.

Den schwarzfärbenden Einfluss des Alpenklima's glaube ich auch bei andern Insekten-Ordnungen nachweisen zu können.

In der alpinen Region haben von allen Schmetterlingen, die Bräunlinge (*Hipparchia Hub. Satyrus. God.*) weitaus das Maximum, und sie sind, wie auch der Name andeutet, beinahe sämmtlich braun oder schwarz, mit grünlichem Schiller und einzelnen braunrothen Flecken.

Wie bei den Käfern, finden wir auch hier einige Arten, die höher oben ihre hellen Farben verlieren und schwärzlich werden, wie die *Chelonia Plantaginis*, die *Picris Napi L.*, dessen alpine schwarze Form Latreille *P. Bryoniae* nannte etc.

Hymeropteren gibt es in den Alpen nur wenig, doch fand ich in der Höhe von 7000′ s. m. die *Mutilla coerulescens. Klg.*, welche sich von der *M. europoea. L.* nur durch den ganz schwarzen Thorax unterscheidet, sie möchte daher wohl auch nur alpine Form der *europaea L.* seyn.

Aus dem Gesagten geht nun, wie ich glaube, deutlich hervor, dass in den Schweizeralpen die schwarze Farbe bei den Insekten die vorherrschende ist. Es wäre daher sehr interessant, zu wissen, ob denn nicht auch an andern Orten, wo ähnliche klimatologische Verhältnisse vorwalten, dieselbe Erscheinung nachgewiesen werden könne. Folgende Beobachtungen scheinen darauf hinzudeuten. Am Brocken im Harz findet man nicht selten den *Carabus sylvestris F.*; am Fusse des Berges ist er grün oder erzfarbig, höher oben aber sah ich ebenfalls schwarze Individuen. In der Nähe des Brockenhauses, auf der Spitze des Berges, fand ich nicht selten den *Carab. arvensis F.*, aber stets entweder schwarz mit schwachem Metallglanz, oder auch ganz

Digitized by Google

schwarz (diess der *C. alpicola. Zgl.*); zuweilen sind noch die Ränder des Brustschildes und der Flügeldecken erzfarbig.

Jeder Insektenfreund weiss, dass man aus den östreichischen Alpen, aus dem Banat etc. zuweilen schön blau, grün oder auch metallisch gefärbte Käferarten, in schwarzen Varietäten erhält, wie den *Carabus Kollari Dhl.*, *Illigeri Dej. euchromus. Pall.*, *Mollii St.*, *Hoppii St.*, *graniger Dhl.* (der *moestus St.* ist seine schwarze Abart), den *Pterostichus Wellensii*, die *Chrysomela tristis F.* (schwarz als *lugubris Dhl.*) *C. gemellata Ros.* (schwarz als *atra Dhl.*) etc. Im Jura tritt zuweilen der erzfarbige *Pterostichus Prevostii Dej.* schwarz auf, (diess des *Pt. Duvalii. Dej.*) — so auch der schöne *Carabus Cristophorii Sp.* [1]) in den Pyrenäen.

Auch am Caucasus findet man zuweilen von erzfarbigen Arten schwärzliche Varietäten in der Alpenregion, so von unserm *Carabus granulatus. L.*, vom *Carab. prasinus Men.*, *C. cumanus Stev.*, *C. varians. Stev.* [2]). Auch am Caucasus kommt in den tiefern Regionen die *Picris Napi*, auf den Bergen aber ihre schwarze Abart die *Bryoniae Latr.* vor [3]).

Wohl mit Recht dürfen wir nun, nach der Analogie der Schweizeralpen, schliessen, dass alle diese schwarzen Abarten durch den Einfluss des Alpenklima's hervorgebracht worden seyen, und dass sie gewiss höher oben gefunden werden, als die hellfarbigen.

Bemerkenswerth ist was Zetterstedt von der *Amara Quenselii. Sch.* und *brunnea. F.* sagt, dass Erstere in der Schneeregion, Letztere im hohen Norden dunkler gefärbt werde [4]). Zetterstedt führt ferner bei seinen lappländischen Insekten viele Arten mit schwarzen Varietäten auf, die in den südlicher gelegenen Gegen-

---

1) Cf. Annales de la Société entomologique de France. II. pag. 500.

2) Cf. Ménétries catalogue raisonné des Objets de Zoologie recueillis dans un voyage au Caucase etc. Petersburg. 1832. pag. 106.

3) Cf. l. c. pag. 246.

4) Cf. *Fauna Insectorum lapponica. I. pag. 24. Am. Quenselii varietates obscuriores, in regione nivali semper-magis communes*, und bei der *brunnea*, pag. 25. *in climate boreali magis obscura, fere nigricans evadat, unde facies paullo aliena.*

Digitized by Google

den nur in hellen Farben erscheinen. Wahrscheinlich mag daher auch der hohe Norden einen ähnlichen Einfluss auf die Farben der Insekten ausüben, wie die Alpen.

Nicht leicht ist es nun, diese sonderbare Erscheinung zu erklären, um so mehr, da wir bei den Pflanzen, gerade umgekehrt, in höhern Regionen intenser gefärbte Blüthen antreffen. Man fand diess sehr natürlich, weil durch die dünnere Luft das Licht leichter durchfalle, und somit (da die Farben nur verschieden gebrochenes Licht sind) auf die Pflanzenwelt mehr Einfluss ausübe.

Ehe ich angeben kann, wie ich mir diese auffallende Erscheinung erkläre, muss ich nothwendig noch einige Bemerkungen vorausschicken.

Diejenigen Insektenarten welche auf Blüthen leben, auf die also die Sonne mit all ihrer Macht stets einwirken kann, prangen, wie schon weiter oben bemerkt, mit den glänzendsten Farben, während umgekehrt die lichtscheuen Thiere, wie die an dunkeln, verborgenen Orten lebenden Melanosomaten (Dunkelkäfer) beinahe durchgehends ganz schwarz gefärbt sind. Darum mögen auch die Insekten, die in dürren, heissen Sandwüsten leben, jene düstern schwarzen Farben zeigen (Africa), während dagegen diejenigen, welche feuchte, heisse Gegenden bewohnen, mit den schönsten und mannigfaltigsten Farben prangen, weil an letztern Orten der üppigste Pflanzenwuchs sich findet und alle Insekten auf ihnen, also an der Sonne, leben, während an erstern sie in Höhlen und verborgene Orte gebannt sind.

Nur ein flüchtiger Blick auf die Wasserkäfer zeigt ferner, dass auch sie mit wenigen Ausnahmen schwarze oder dunkel olivengrüne Farben haben; wohl aus dem einfachen Grunde, weil das Licht die dichtere Masse des Wassers weniger leicht durchdringen kann, als die Luft. Sehr merkwürdig ist, dass die Hydrophiliden, die in der Tiefe an den Wurzeln der Wasserpflanzen leben, fast durchgehends am tiefsten schwarz gefärbt sind, während bei den mehr auf der Oberfläche des Wassers umhertummelnden Gyriniden schon metallische Farben auftauchen (*Cyclous sulcatus Dej., major. Dej., plumbeus. nob. etc.*)

Digitized by Google

Da die meisten Alpenkäfer zu den Höhlen- oder Mistbewohnern gehören, könnte man versucht seyn, ihre schwarze Farbe von ihrem Aufenthaltsorte herzuleiten. Allein sie sind keineswegs an ihre Wohnorte gebunden; die Letztern tummeln sich gar häufig in den Lüften herum; und die Erstern haben in Höhlen nur ihren Hinterhalt, von wo aus sie ihre Raubzüge unternehmen. Auch wäre uns unerklärlich, warum so viele hellfarbige Insekten höher oben ihre Farben ändern. Diese letztere Erscheinung vorzüglich macht mich glauben, dass Folgendes der Grund dieser vorherrschend schwarzen Farbe der Alpeninsecten sey.

In der alpinen Region ist die Erde den grössten Theil des Jahres hindurch mit einer undurchdringlichen Rinde von Schnee bedeckt, so dass also alle Thierchen, die darunter wohnen, während dem grössten Theil ihres Lebens in Nacht und Dunkel gehüllt sind. Je höher wir nun in die Alpen hinaufsteigen, desto länger deckt diese Schneeschicht ununterbrochen die Erde; von 5000′ s. m. bis 6000′ circa 7½; von 6000′ — 7000′ circa 8¾ und von 7000′ bis 8000′ circa 10 Monate. Wie nun die Melanosomaten schwarz sind, weil sie an verborgenen, dem Lichte unzugänglichen Orten wohnen, so sind auch die Alpenkäfer meistens schwarz, weil sie den grössten Theil des Jahres ebenfalls dem Lichte entzogen sind, und wahrscheinlich unter dem Schnee sich verwandeln. Darum bemerken wir, je höher wir in die Alpen hinaufsteigen, immer mehr, tiefer unten glänzende, Arten in schwarzen Varietäten, weil das Licht auf diese weniger Einfluss ausüben kann, als auf die, die tiefern Regionen bewohnenden Individuen.

Zum Schlusse gebe ich noch ein Verzeichniss derjenigen Arten, die in unsern Alpen auf auffallende Weise ihre Farben ändern.

In tiefern Regionen sind,	und höher oben (besonders von 7000 — 8000′ s. m.)
grün – oder kupferfarbig:	
Carabus alpinus Bon.	schwarz.
— sylvestris. F.	id. diess der nivosus. Las.
Pterostichus Jurinei Pz.	id. diess der Zahlbrukneri Gyssel.
— multipunctatus. Dej.	id. der Spinolae Dej.
— metallicus. F.	id.
Bembidium bipunctatum F. var.	id.

Digitized by Google

In tiefern Regionen sind:	und höher oben (besonders von 7000 — 8000′ s. m.)
grün – oder kupferfarbig:	
Bembidium glaciale. nob.	schwarz.
Amara erratica. Dft.	id.
Poecilus lepidus. L.	id.
— cupreus. L.	id.
— cupreoides. And.	id.
— viaticus. B.	id.
Agonum parumpunctatum. F.	bläulichschwarz.
— 6-punctatum. F.	dunkel metallisch, das A. bifoveolatum Sahlb.
Notiophilus aquaticus. F.	schwarz.
Elater aeneus. F.	tief blau.
— rugosus. Bon.	schwärzlich.
Goldgrün.	
Carabus auronitens. F.	schwarz.
Chrysomela gloriosa. F.	schwarzbläulicht.
— Senecionis. And.	id.
Braun oder braunschwarz.	
Silpha alpina. B.	ganz schwarz. Dies die nigrita Creutz.
Amara Quenselii. Sch.	id.
Aphodius discus. Jur.	schwarz.
— alpestris. n.	id.
Dunkel olivenfarbig.	
Chrysomela marginata. F.	ganz schwarz.
Gelb.	
Chrysomela alpina Z.	id.

Digitized by Google

Beiträge zur Gebirgskunde der Schweiz, aus den hinterlassenen Manuscripten J. C. Eschers von der Linth; mitgetheilt von seinem Sohne.

Schwierigkeiten verschiedener Art hatten es bis jetzt unmöglich gemacht, den vielfach geäusserten Wünschen der Freunde schweizerischer Gebirgskunde durch die Mittheilung der Manuscripte eines Mannes zu entsprechen, welcher 30 Jahre hindurch, so viel als seine übrigen sehr zahlreichen, dem Wohle des Staates gewidmeten, Arbeiten gestatteten, die Alpen durchwanderte und einen ungemein reichen Schatz von Erfahrungen über dieselben gesammelt hatte. Jene Schwierigkeiten sind gegenwärtig grossentheils verschwunden, daher nun die Publikation jener Manuscripte beginnt. Diese letztern bestehen in chronologisch geordneten Reisebeschreibungen, welche eben so, wie die von Escher von der Linth selbst in verschiedenen Zeitschriften (Bergmänn. Journal; Alpina; Leonhard Taschb.) bekannt gemachten Abhandlungen, beinahe nur die unmittelbare Darstellung des Gesehenen enthalten. Allgemeine Ansichten sind äusserst sparsam eingestreut, indem Escher die Kenntniss des Alpengebäudes noch für viel zu mangelhaft hielt, um aus derselben sichere Schlussfolgen über seine Bildung ableiten zu können; die Darstellung der Thatsachen selbst aber ist sehr klar und unbefangen, daher sie auch, ungeachtet der so ausserordentlichen Fortschritte, welche die Wissenschaft im verflossenen Jahrzehend gemacht hat, doch noch immer einen bedeutenden Werth beibehalten wird, um so mehr, als sie meist Gegenden betrifft, über welche wir gegenwärtig noch sehr wenige zuverlässige Angaben besitzen.

Aus der Entstehungsart dieser Reisebeschreibungen geht von selbst hervor, dass manche Gegenden, oft auch derselbe Weg,

Digitized by Google

mehr als Ein Mal beschrieben werden und daher nicht selten Wiederholungen Statt finden. Dieser Uebelstand hätte allerdings bei der Publikation vermieden werden können, wenn man die sämmtlichen, in verschiedenen Jahren gemachten Beobachtungen nach den Lokalitäten zusammen gestellt hätte. Dadurch wäre aber zugleich auch eine vollständige systematische Darstellung des beschriebenen Bezirkes unumgänglich nothwendig geworden, wenn das Ganze nicht ebenfalls wieder ein blosses Bruchstück bleiben sollte.

Eine solche Bearbeitung hätte aber durchaus eine neue sorgfältige Untersuchung erfordert, deren Ausführung gewiss eine bedeutende Reihe von Jahren verlangt hätte, und zugleich wäre in diesem Falle die Eigenthümlichkeit des Verfassers so viel als ganz verloren gegangen, was völlig im Widerspruch mit der Absicht des Herausgebers steht. Durch die rasche Publikation der unveränderten Manuscripte wird dagegen der Vortheil erreicht, dass über viele bis jetzt beinahe unbekannte Gegenden ein neues Licht verbreitet wird, und dass dem Leser alle Beobachtungen mitgetheilt werden, aus welchen jeder die ihm dienlichen benutzen kann. Hoffentlich werden auch manche Naturforscher, namentlich einheimische, dadurch zu dem immer noch mit zu geringem Eifer betriebenen Studium der Alpen sich angeregt fühlen. Hinweisungen, welche Gegenden vor allem aus die genaueste Untersuchung verdienen, werden sie in diesen einfachen, aber eben darum so scharf und richtig treffenden Darstellungen hinlänglich finden.

Aus allen diesen Gründen schien es zweckmässig, die Herausgabe nicht länger zu verzögern, und daher auch diese Materialien in einzelnen in sich geschlossenen Reisen mitzutheilen, wozu dieses Journal als passendes Mittel sich darbot. Gelegentlich, wo es nöthig und möglich ist, wird der Herausgeber auch einige Bemerkungen hinzufügen, und namentlich beabsichtigt er im nächstfolgenden Hefte eine auf die in diesen Manuscripten enthaltenen Angaben sich gründende Carte mit geognostischer Illumination dem Publikum vorzulegen.

Digitized by Google

Reise von Zürich über die Allmannskette an die Linth, in's Sernfthal, über Martinsloch in's Flimserthal und Vorder-Rheinthal bis Illanz. Durchs Lugnezthal über la Greina in's Livinerthal. In's Verzaskerthal, durch dieses hinaus nach Locarno. Durchs Val Maggia über den Fusiopass nach Airolo; über den Gotthard nach Zürich. Vom 18. Juli bis 3. August 1812.

Den 18. Juli, Nachmittags, verliess ich Zürich und folgte der gewohnten Landstrasse nach Wytikon über die flache Pfaffhauserhöhe, welche 780′ [1]) über den Zürichsee erhoben ist [2]). Von hier ging ich über Fällanden ins einsamere, aber anmuthige Thal des Greifensees hinab, wo ich mich beim Rohr einschiffte und nach Greifensee hinüber fuhr. Der See liegt 130′ über dem von Zürich. Hinter dem in der Schweizergeschichte so schauervoll merkwürdigen Schloss Greifensee

1) Die sämmtlichen, in dieser Reise enthaltenen Höhenmessungen sind nur als ungefähr annähernd zu betrachten, da bei den in Zürich angestellten vergleichenden Beobachtungen der Stand des freien Thermometers nicht aufgezeichnet wurde. Das Maas ist in Pariser Fussen angegeben.

2) Obgleich an dieser Stelle der auf dem Rücken von Pfaffhausen abgelagerten Alpenblöcke nicht erwähnt wird, so dürfte doch folgende, die Verbreitung derselben betreffende Bemerkung hier nicht unschicklich Platz finden. Bei Wytikon, am obern östlichen Rande des Zürcherseethales finden sich, wie in der ganzen Ausdehnung dieses Wasserbeckens, eine Menge Alpblöcke abgelagert, welche sämmtlich wohl ohne Zweifel aus den Linththälern herstammen; es sind herrschend Blöcke von den verschiedensten Abänderungen des rothen Glarner-Conglomerats, von Kalknagelfluh, gleich der des Schäniserberges und des Hirzli über Bilten, von Alpenkalksteinen und von Sandsteinen, alles Gebirgsarten, welche die Hauptmasse der Glarner Alpen bilden. Ganz dieselben Geschiebe finden sich ebenfalls im Greifensee und Pfäffikerseethal überall zerstreut. Eine der merkwürdigsten Ablagerungen solcher Geschiebe ist zuerst von Herrn Hirzel-Escher, unmittelbar über dem Dorfe Fällanden, beobachtet worden. Der Boden ist dort ganz bedeckt mit übereinander gethürmten Blöcken, beinahe ausschliesslich

Digitized by Google

geht die anstehende Gebirgsart zu Tage aus; sie besteht aus ziemlich festem, feinkörnigem Sandstein, welcher wahrscheinlich eines jener härtern Zwischenlager der allgemeinen Sandstein- und Mergelformation bildet und, der sonst in dieser Gegend allgemein horizontalen Lagerung zuwider, etwas südlich einfällt.

Von Greifensee ging ich über Werikon, meist auf torfartigem Boden, nach Wyniken, dann nach Wermetschwyl. Von letzterm Dorfe steigt man ins Thal des Pfäffikersees hinab, welches eigentlich ein Parallelthal desjenigen von Greifensee ist, ungeachtet beide See'n durch die Aa untereinander verbunden sind. Die Endgestade und zum Theil selbst die Seitengestade des Pfäffikersee's, welcher 450′ über Zürich liegt, sind torfartig und ziemlich sumpfig.

Von Pfäffikon gegen Nieder-Hittnau steigt man an derjenigen Bergkette hinauf, welche das breite Hauptthal der Glatt mit allen seinen mannigfaltigen Nebenzweigen vom Tösthale absondert. An dieser westlichen Seite ist sie nicht steil und durch kleinere Zwischenthälchen getheilt, daher auch fast allgemein bewohnt und bebaut, so dass die anstehende Gebirgsart nicht zu Tag ausgeht; doch zeigen sich an mehreren Stellen Spuren von Sand-

---

von rothem Glarner Conglomerat, welche nicht selten eine Länge und Breite von 20 — 30′ erreichen und 10 — 15′ aus dem Boden hervorragen. Im Greifenseethal und auf einem grossen Theil der plateauartigen Hügelfläche des nordöstlichen Cantons Zürich bis auf die Breite, 700′ über dem Zürichsee, am Weg zwischen Zürich und Winterthur, finden sich aber auch noch Blöcke zerstreut von Granit mit schwarzem Glimmer und grosse weisse Feldspath-Krystallen und von gabbroartigen Gesteinen. Diese Blöcke können nicht aus dem Linthgebiete herstammen, da die ihnen entsprechenden Gebirgsarten in seinem ganzen Bereiche nirgends anstehn. Dagegen lassen sie sich, wie spätere Beobachtungen meines Vaters und Handstücke aus seiner Sammlung beweisen, durch das Thal des Wallenstatter-Sees in's Rheinthal hinauf verfolgen; und nicht ohne Ueberraschung findet man sie im Hintergrund des Oberhalbsteinthals und an der Albula anstehend. Merkwürdiger Weise scheinen diese Bündner-Blöcke sich nicht über das Zürichseethal verbreitet zu haben; bis jetzt ist ein einziger solcher Granitblock bekannt bei Wytikon, welcher durch die Pfaffhauser-Einsattelung aus dem Greifenseethal an seine jetzige Stelle hingeführt worden zu seyn scheint. Einzelne kleinere abgerundete Geschiebe von Gabbro und Diorit am südlichen Abhange des Zürichberges und im Limmatthal dürften vielleicht eher aus der Nagelfluh herstammen.

Digitized by Google

stein und Nagelfluh, welche eine Abwechslung dieser Gebirgsarten mit Mergelschichten wahrscheinlich machen.

Nahe an der Höhe dieses Bergrückens liegt das Dorf Dürstelen, welches dieser Lage wegen eine ausgedehnte Aussicht über einen grossen Theil des Cantons Zürich und gegen die Alpen geniesst. Die Höhe der Scheidecke, wo die Strasse durchführt, fand ich 1220′ über den Zürichsee. Der östliche Abhang dieser Gebirgskette gegen das Tösthal ist ziemlich steil und rauh. Die ganze Ansicht hat sich geändert. Man steigt in ein krummes, enges, steil und tief eingeschnittenes Thal hinab, in welchem sich die Tös mit ungeheuern Geschieblasten unregelmässig fortwälzt. Waldungen und schlechte Wiesen bekleiden die Gebirgsabhänge; der geringe, oft unterbrochene Thalgrund hingegen ist überall bebaut und von einzelnen Häusergruppen besetzt, die aber wenig Anschein von innerm Wohlstand haben. Man geht links der Tös noch eine Viertelstunde lang thalaufwärts, und findet dann in einer ziemlich erweiterten flachen Stelle des Thals das Dorf Bauma, welches 760′ über Zürich liegt.

Den 19. Juli, vor Tagesanbruch, verliess ich Bauma, um das Hörnli zu besteigen. Man folgt erst der linken flachen Seite des Tösthalgrundes, der aus mit wenig Dammerde bedeckten Geschieben zu bestehen scheint, aufwärts; nach etwa einer halben Stunde geht man an die rechte Thalseite hinüber, wo man bald am steilen, doch allgemein mit Vegetation bekleideten Gebirgsabhang ansteigt. Nur an wenigen Stellen gehen Nagelfluh und Sandsteinschichten, in beinahe horizontaler Lagerung, zu Tage aus; gegenüber am linkseitigen Thalgebirge aber sieht man grosse Strecken von kahlen, fast senkrechten Felswänden, an welchen die horizontale Schichtung von Nagelfluh, Sandstein und Mergellagern bemerkbar ist. Meist steil steigt man durch oft nassen, moorigen Grund zur flachen, breiten Kuppe des Hörnli an, welche allgemein begrast und selbst stellenweise künstlich bepflanzt ist; sie liegt 2330′ über dem Zürichsee und gewährt eine sehr schöne harmonische Uebersicht der Alpenkette und der nordöstlichen flächern Gegenden der Schweiz.

Vom Hörnli wandte ich mich erst nördlich und dann östlich, immer so viel als möglich der Gebirgskante der All-

Digitized by Google

mannskette [1]) entlang, an das Schnebelhorn hinüber. Gleich hinter dem Hörnli fand ich den Grenzstein zwischen den Cantonen Zürich, St. Gallen und Thurgau. Ein tiefer, enger Hintergrund eines Armes des Tösthals dringt in diese Gebirgsmasse ein, welche daher überall ziemlich steil gegen diesen Thalkessel abgeschnitten ist; aber das Gebirge läuft in einem ununterbrochenen, zusammenhängenden Rücken um diesen Thalhintergrund herum, indem die Hülfteck, welche die Uebergangsstelle aus demselben nach dem jenseitigen Toggenburg ist, gar keinen merkbaren Einschnitt bildet und die Höhe von 1810′ über dem Zürichsee erreicht.

Von der Hülfteck an wird der Rücken des Berges mit schwachem südlichem Ansteigen allmälig schmäler und hebt sich zum Gallenbrunn an, wo Alpwirthschaft getrieben wird; ein Theil desselben ist bewaldet und heisst daher auch Grosswald. Von hier an führt ein sehr schmaler, beidseitig abschüssiger, doch noch begraster und mit etwas Gesträuch bewachsener Rücken in südlicher Richtung nach dem Schnebelhorn hin, der höchsten Bergfirst des Allmannsgebirges, 2700′ über Zurich erhaben. Ungeachtet dieser Höhe ist die Aussicht von diesem Punkte aus nicht auffallend, indem sie durch nahe Bäume und Gesträuche unterbrochen wird und überall einen wilden, öden Vorgrund hat.

Vom Schnebelhorn, welches selbst ein langer, schmaler, beidseitig ziemlich steil abgeschnittener Gebirgsrücken ist, folgte ich, so viel möglich, immer der Höhe in ungefähr östlicher Richtung, und fand nach einer halben Stunde den einsamen Hof Schindelberg. Von dort ging ich immer der Höhe der Berge entlang, welche sich bald wieder zu einem ziemlich bestimmten

---

1) Richtiger Wallmannkette, nach dem in der Umgegend gebräuchlichen Ausdrucke Wallmen, mit welchem die an den Bergabhängen zahlreich zerstreuten Heuschober bezeichnet werden. Uebrigens begreift man unter dem Namen des Wallmen eigentlich nur den Berg, welcher südöstlich von Bärentschweil aufsteigt und in dem südlich liegenden Bachtel fortsetzt. Ebel aber und Escher haben den Namen des Allmanns wohl sehr passend auf die ganze Molassekette ausgedehnt, welche den östlichen Theil des Kantons Zürich von den Cantonen Thurgau und St.-Gallen trennt.

Digitized by Google

Bergrücken bilden, dessen südlicher Abhang sich in's Goldingerthal, der nördliche aber in's Libigerthal gegen das Toggenburg hinabsenkt. Dieser waldige, schmale Rücken besteht aus kleinkörniger Nagelfluh und grobkörnigen Sandsteinschichten, die auf der Bergkante selbst in einem grausen Zustande von Zerstörung sind. Grosse Bruchstücke von zerrissenen Felsenschichten sind übereinander hingeworfen, wie wenn sie der Ueberrest eines grossen Bergsturzes wären; doch sind keine Höhen da, von denen sie auf diesen schmalen Bergrücken herabgestürzt sein könnten; wahrscheinlich muss also hier eine Abwechslung von festen Sandstein- und Nagelfluhlagern mit Mergelschichten Statt gehabt haben, deren allmälige Verwitterung das Zerreissen der über ihnen liegenden Schichten bewirkte und so die chaotische Zerstörung erzeugte, welche sich jetzt in einer grossen Ausdehnung an diesem Gebirgsrücken zeigt. An einigen Stellen geht diese Zerstörung auch an den beidseitigen Gebirgsabhängen in beträchtliche Tiefe hinab und verursacht grause Abrisse, welche für die Sicherheit des tiefer liegenden Thales nicht sehr beruhigend sind [1]).

Da, wo dieser merkwürdige Rücken sich wieder erweitert und allgemein mit Vegetation bekleidet ist, findet man bald, fast auf der Kante desselben, die obere Kreuzeckhütte, in welcher Alpwirthschaft getrieben wird. In ihrer Nähe übersieht man sehr gut das Goldingerthal, welches sich von hier an bis auf Utznach hinabsenkt, ziemlich breit und allgemein mit Vegetation bekleidet ist. Ein artiges Dorf belebt den obern weitern Theil dieses Thales, dessen beidseitige Gebirgsketten sehr deutlich sanft nördlich eingesenkte Schichten haben, so dass die linke Thalseite die Schichtenfläche, die rechte aber die schwachen terrassenartig ansteigenden Schichtenköpfe zeigt. An der nämlichen Stelle sieht man über den Schindelberg an das Schnebelhorn zurück und über tief gegen die Tös eingeschnittene,

1) Die Richtigkeit dieser Besorgniss bewährte sich nur zu schnell durch den im Juli 1816 in diesem Thale erfolgten Bergsturz, über dessen nähere Verhältnisse wir unsern Lesern später ebenfalls einiges mittheilen werden.

Digitized by Google

enge, öde Thäler weg nach der Scheideckkette, die sich zwischen dem Schwarzengrund und dem Fischenthale hinzieht. Ueberall zeigen sich in diesen Allmannsgebirgen Spuren von schwacher, nördlicher Schichteneinsenkung, welche, so wie man sich von der Queransicht entfernt, horizontales Ansehen erhält.

Von der Kreuzeck an, welche eigentlich die Scheideck zwischen dem südlichen Goldinger- und dem nördlichen Libigerthal ist, zog ich mich immer östlich, so viel möglich die Höhe der Gebirgskette verfolgend, an die Lad hinaus, welche sich westlich über dem Hummelwald erhebt und durch ihre schöne Aussicht gegen das obere Tockenburg merkwürdig ist. Diese Gebirge bilden eine ziemlich ununterbrochene Kette, die zwischen dem Thurthal und Linththal sich hinzieht, und nur in ihrer obersten Höhe in längliche, ziemlich breite, oft bewaldete Kuppen abgetheilt ist. Ihre in der Höhe sanften, in mehrerer Tiefe steilern Abhänge sind gewöhnlich mit Weiden und etwas Wald bekleidet. Der Hummelwald ist eine sehr breite, flache Vertiefung dieser nämlichen, gegen den Speer fortlaufenden Gebirgskette. Die letztere Scheidecke, über welche die Heerstrasse zwischen dem untern Linththal und dem Tockenburg durchgeht, ist 1260′ Fuss über den Zürichsee erhaben und also ungefähr 1400′ tiefer als die Kuppen dieser vom Schnebelhorn verfolgten Gebirgskette.

Ich stieg von der Lad, in welcher Sandstein- und Nagelfluhlager mit schwacher Nordeinsenkung sich zeigen und stellenweise ziemlich steile Abfälle bilden, nach dem Hummelwald hinab, ging über diese breite Scheidecke weg, über das durch seine prachtvolle Aussicht auf den Zürichsee, das untere Linththal und die Glarneralpen merkwürdige Bildhaus nach Gauen, und stieg dann auf Kaltbrunn ins Linththal hinab. Bei Gauen überblickte ich in schöner Abendbeleuchtung die Abstürze des Speers- und Schänniserberges, der höchsten Nagelfluhkette mit steil südlicher Schichteneinsenkung. Dieser Umstand, dass die grosse Nagelfluhkette steil südlich, die niedrigere, auch aus Nagelfluh bestehende Almannskette mit ihrem Anhang schwach nördlich eingesenkt ist, verdient besondere Aufmerksamkeit

Digitized by Google

und Nachsuchung über die Stelle und Beschaffenheit der veränderten Schichtensenkung[1]).

Abends kam ich nach Schännis, wo ich den 20. Juli blieb, um noch vor meiner weitern Reise die Linthangelegenheiten zu besorgen.

Den 21. Juli gelangte ich mit meinem Reisegefährten, Herrn Kirchenrath Schinz, theils zu Fuss, theils zu Wagen nach Mollis, Glarus und Schwanden.

Von Schwanden stiegen wir durch den gewohnten Weg in's Sernftthal hinein. Dieses Thal ist, wie auch sein allgemeines Ansehen deutlich zeigt, in der Nähe des Auslaufs ein spitzwinkeliges Querthal, welches enge und steil in das merkwürdige rothe, eckig-körnige, grauwackenähnliche Conglomerat eingeschnitten ist. Die Schichten dieser Gebirgsart scheinen nördliche Einsenkung zu haben, daher auch die rechte, der Strasse gegenüberstehende Thalseite schroffer sein mag als die linke, und häufig das Ausgehende der Schichten zeigt, da hingegen an der linken Thalseite, an welcher sich die Strasse erhebt[2]), das anstehende Gebirge überall von Schutthalden bedeckt ist, unter denen, da das Thal nicht ein rechtwinkeliges Querprofil bildet, einigermassen die Schichtenfläche sich finden dürfte.

Indess bleibt man doch längs der Strasse nicht in Zweifel über die Beschaffenheit der Gebirgsart, indem man überall grosse Blöcke und Bruchstücke des rothen und zum Theil buntfarbigen Conglomerates findet. Da wo sich in der rechtseitigen Gebirgskette das Mühlebachthal gegen das Sernftthal öff-

---

1) Einige Beobachtungen über diesen interessanten Gegenstand sind in dem später folgenden Aufsatz über das Goldingerthal enthalten. Uebrigens ist es bis jetzt, trotz aller Anstrengungen, noch nicht geglückt, klar die Verhältnisse zu entwickeln, in welchen die mächtige südöstlich fallende Nagelfluh- und Mergelformation, welche parallel der allgemeinen Streichungslinie in grosser Ausdehnung gegen die ebene Schweiz hin NW. Fallen annimmt, zu den horizontal gelagerten Sandstein- und Mergel-Süsswasserbildungen (*Molasse des Albis, der Kyburger Hochfläche* u. s. f.) des Cantons Zürich steht, welchen ohne Zweifel ein grosser Theil der Allmannskette ebenfalls angehört.

2) Die A. 1823 neu angelegte Strasse führt von Schwanden bis nach Matt an der rechten Thalseite fort.

Digitized by Google

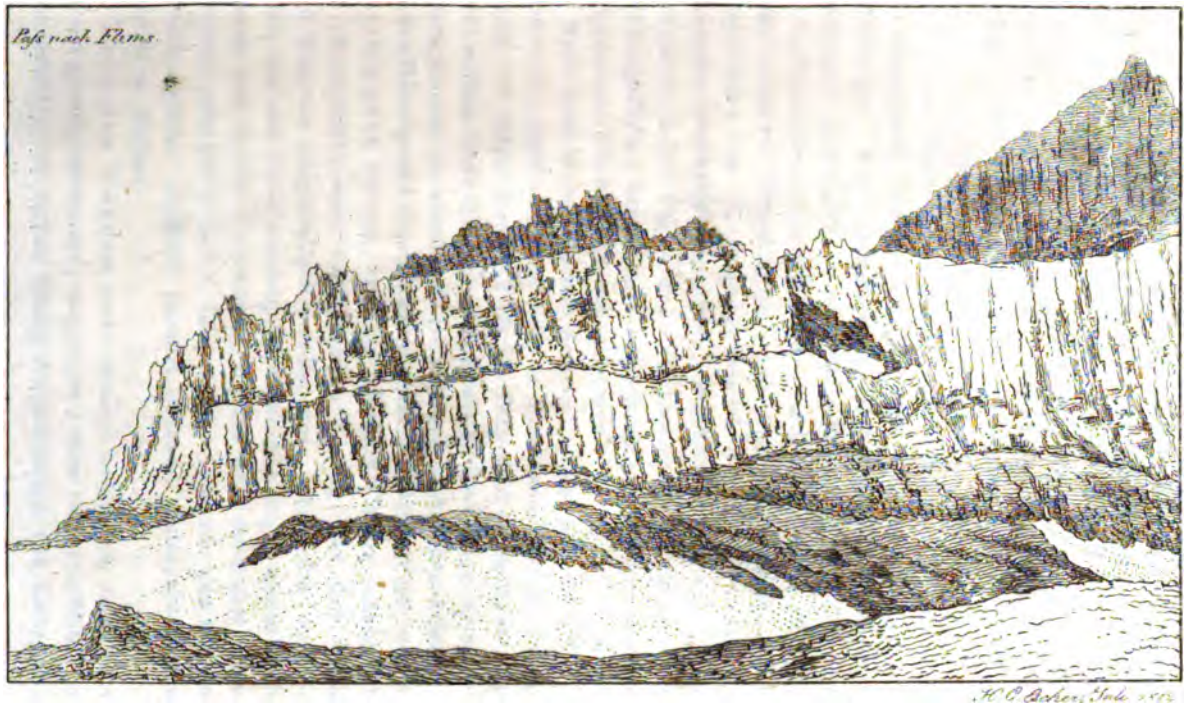
net, erhält dieser einen ziemlich breiten, flachen Thalgrund, was vielleicht daher rühren dürfte, dass das Mühlibachthal in der Streichungslinie der Gebirgsschichten liegt und also ungeachtet seiner Kürze als ein Längenthal zu betrachten ist. Bald findet man in diesem flachen erweiterten Thalgrund, rechts des Sernft, das Dörfchen Engi. Der Himmel überzog sich mit finstern Wolken; wir eilten möglichst vorwärts, wurden in Matt von einem heftigen Ungewitter überfallen und kamen nachher noch auf Elm, wo wir über Nacht blieben.

Den 22. Juli, Morgens früh, verliessen wir Elm, welches nach dem Durschschnitt aller meiner Beobachtungen 3100′ über dem Meer liegt. Wir zogen sogleich an denjenigen Bach (*Raviner-Bach*) hinauf, der von den östlichen Gebirgen herfliesst, und sich durch die ungeheure Grösse seiner Geschiebe auszeichnet, indem herabgerollte Felsenstücke von Hausgrösse in Menge darin liegen. Wir mussten mehrere Male über diesen Bach hin und her gehen, was der Grösse der aus dem Wasser hervorragenden Geschiebe wegen nicht schwierig ist. Dann wandten wir uns in eine sich allmälig verengende, stark an die südöstliche Gebirgskette ansteigende Bergschlucht hinein, um gegen die steile, zackige Felsenkette des Martinsloches (*Tschingelspitzen*) anzusteigen. Bei diesem Ansteigen ist zu beiden Seiten der Schlucht schwache südöstliche Schichteneinsenkung auffallend.

Die erste anstehende Gebirgsart, die ich beobachtete, besteht aus einer rauchgrauen, feinkörnigen Grauwacke, in der viele feine weisse Glimmerschuppchen sich durch ihren Glanz auszeichnen[1]). Diese Grauwacke ist mehr und minder bestimmt schiefrig, und hier und da mit weissen Kalkspathtrümmern durchzogen. Bei ihrer Schiefrigkeit ist der Umstand merkwürdig, dass die Platten nicht ganz der Schichtung folgen, sondern zwar

1) Bekanntlich hat bereits 1827 (Leonhards Zeitschrift für Mineral) Hr. Prof. Studer diese ganze früher für Grauwacken- und Uebergangsthonschiefer gehaltene Sandstein- und Schieferbildungen des Cantons Glarus und eines grossen Theils Graubündens dem Greensand und der Kreide parallelisirt. Diese Ansicht ist auch durch die schönen Untersuchungen des H. Agassiz über die Glarnerfische in neuester Zeit bestätigt worden und dürfte durch fernere Untersuchungen noch mehr Gewissheit erlangen.

Digitized by Google



Ansicht des Martinslochs von der Westseite.

Digitized by Google

Digitized by Google

auf die gleiche Seite, aber bedeutend steiler eingesenkt sind. Die Schichten sind im Allgemeinen von ungleicher Stärke und auch zuweilen gebogen, daher auch stellenweise schwaches nördliches Fallen eintritt, welches aber bald wieder dem allgemeinen südlichen weicht. Da, wo die mehr schiefrigen Schichten sich finden, werden ihre Ablösungen grauwakenschieferartig, von blassbläulicher, auch grünlicher Farbe und glimmerartig schimmernd; dagegen wird die Hauptmasse zwischen diesen Blättern mehr kalksteinartig, feinschuppig und aschgrau.

Man geht höher über Schutthalden hinauf, verfolgt aber doch ein Felsenband, welches aus der Tiefe emporsteigt, und aus feinkörniger, feine Spathkörnchen enthaltender und versteckt schiefriger Grauwacke besteht; ihre Schichten sind bestimmt schwach nördlich eingesenkt. Ueber dieser Grauwacke steht ein fester, dunkler Mergelschiefer, mit thonschieferartigen Ablösungsflächen, an. Er steigt beträchtlich in die Höhe, immer mit schwacher nördlicher Einsenkung. Noch höher wird seine Farbe wenigstens an den Tagstellen etwas blasser, und ungeachtet seine Ablösungsflächen immer noch schimmern, so wird er doch im Allgemeinen weicher und verwitterbarer.

Nach einer kleinen Stunde Ansteigens zieht sich der Pfad in eine tiefe, enge und also steil eingeschnittene Felsenschlucht hinein, in deren grauser Tiefe ein Bach wild herabstürzt. An ihrer rechten Seite führt ein sehr schmaler Pfad längs der schieferartigen und in ziemlicher Verwitterung begriffenen Felswand in den Hintergrund dieser Schlucht hinein. Dieser Pfad, der in den Wänden heisst, und für ungeübte Gänger schauerlich ist, kann durch einen fast stündigen Umweg, der aber schon von Elm aus eingeschlagen werden muss, vermieden werden. Hier, wo sich das Schichtenprofil deutlicher zeigt, herrscht allgemein steil S.S.O. Einsenkung, so dass wohl die früher beobachteten schwach S. und N. Einsenkungen nur von den mit der Streichungslinie ungefähr parallel laufenden Felsenabschnitten herrühren dürften.

Die in den Wänden zuerst deutlich anstehende Gebirgsart ist ein graulichschwarzer, mergeliger, dünn und geradblättriger Thonschiefer; er enthält häufig Zwischenlagen von Kalkspath,

Digitized by Google

Braunspath und weissem Quarz, die oft etwas von einander getrennt, oft auch unregelmässig in kleinen abgesönderten Stücken mit einander gemengt sind. Diese Zwischenlagen sind von sehr verschiedener Stärke und Regelmässigkeit; gewöhnlich enthalten sie da am meisten Quarz, wo sie am stärksten sind.

Immerfort verfolgt man auf diesem Pfade ein ziemlich deutliches und bestimmtes Profil, in welchem die S. S. O. Einsenkung der Schichten die gleiche Steilheit beibehält. Nach einiger Zeit besteht die Gebirgsart aus feinkörniger, schwarzgrauer, ins Grünliche fallender Grauwacke, welche ziemlich viel Kalktheile enthält und einige Aehnlichkeit mit dem grünen Nummuliten-Sandsteine hat; häufig führt sie zu Oker verwitterte Eisennieren.

Höher gegen das obere Ende der finstern Felsenkluft wird die anstehende Gebirgsart wieder ein dünner und geradschiefriger, grauschwarzer Tonschiefer; seine Blätterablösungen sind so glatt, dass er ungerieben als Schreibtafeln dienen könnte; allein er spaltet leicht in dünne, brüchige Blätter. Merkwürdig ist, dass dieser Thonschiefer sanftere, übrigens ebenfalls S. O. Schichteneinsenkung hat, wie der unter ihm liegende, welcher sich am Auslaufe der Felsenschlucht zeigte.

Diese enge Kluft der Wände erweitert sich nach oben in ein steil gegen den Martinsloch-Pass ansteigendes Thälchen, welches sich in mehrere Zweige theilt. Man verfolgt in ungefähr östlicher Richtung einen begrasten Mittelrücken, welcher steil zwischen zwei Bächen ansteigt und die Tschingelalp heisst. Ueber diesem Rücken besteht die anstehende Gebirgsart aus einem beinahe dichten, höchst splittrigen, schwarzgrauen Kalksteine mit schimmernden, unebenen Ablösungsflächen. Etwas höher wird der Kalkstein versteckt schiefrig, und ist häufig mit grauweissen Kalkspathtrümmern durchzogen, welche mehr und minder der Blätterrichtung folgen. Der grauschwarze Mergelschiefer, welcher sonst nur auf einzelnen Ablösungsflächen sich vorfand, nimmt nun überhand, und bildet unregelmässige Zwischenblätter von verschiedener Stärke, so dass die ganze Gebirgsart unregelmässig schiefrig wird. Auch hier noch sind die Schichten allgemein S. S. O. eingesenkt, und

Digitized by Google

besonders deutlich zeigt sich dieses Verhältniss beim Rückblick gegen das in steiler Tiefe liegende Sernftthal hinab, indem man in dieser Richtung die steile Schichtenfläche aller Felsen übersieht, die man hinter sich zurück gelassen hat. In dieser Hinsicht stimmt das geognostische Verhältniss dieses Alpenpasses sehr genau mit dem des Segnis überein[1]).

Ueber sich, in östlicher Richtung, sieht man immer die schroffen, zackigen Felswände (*Tschingelspitzen*) des Martinsloch, durch welches man meist hindurchblickt. Gegen Süd hingegen liegt ein hoher vergletscherter Gebirgsrücken, der zur grossen Masse des Vorabs gehört.

Nun zieht man sich in O. N. O. Richtung über einen steilen Gebirgsabhang hinauf, der grössern Theils begrast, aber von kleinen engen Bachbetten durchschnitten ist, in welchen sich die anstehende Gebirgsart, Kalkstein- und Mergelschiefer, von Kalkspathtrümmern durchzogen, mit immerfort anhaltender S. S. O. Schichteneinsenkung deutlich zeigt.

Ist man über diese Grashalde, welche die nördliche oder rechte Seite dieses steil ansteigenden Thälchens bildet, hinauf gekommen, so erweitert sich die Gegend und erhebt sich, unter dem Namen der Bruscheck, nun mit einem allgemeinen, ziemlich gleichförmigen Abhang gegen die Martinsloch-Scheidecke hin. Hier ist eine schöne, ziemlich kleinkörnige Grauwacke anstehend, deren zahlreiche Quarzkörner sich durch ihren Glasglanz auszeichnen; dagegen enthält sie nur wenig Glimmerschüppchen; stellenweise wird sie grobkörnig; ihre Schichten sind immerfort südlich eingesenkt.

Zugleich geniesst man einer merkwürdigen Ansicht der grossen, unregelmässigen Oeffnung seiner schroffen Felswand und nahen Scheidecke. Das Martinsloch findet sich in einer ziemlich horizontal auslaufenden Schichtenablösung, einer fast senkrechten Wand, welche die oberste Gebirgskante bildet, und

1) Diese Bemerkung stimmt ebenfalls überein mit den Beobachtungen des H. L. v. Buch. Reise über die Gebirgszüge der Alpen, zwischen Glarus und Chiavenna; im Magazin naturforsch. Freunde. Berlin 1809.

Digitized by Google

aus einer gelblich braun angelaufenen Felsart, wahrscheinlich Kalkstein, besteht. Ueber der durch das Martinsloch stark beschädigten Schicht sitzt ein Felsenlager auf, welches aus einer schwärzlich braunen Gebirgsart, wahrscheinlich Thonschiefer, besteht. An der Stelle des Martinslochs fehlt letztere; auch der Pass oder die Scheideck ist nicht bloss in sie, sondern noch in die beiden untern Felslager eingeschnitten, zwischen denen sich das Loch befindet, durch welches bekanntlich zwei Mahl im Jahr die Sonne auf Elm hinab scheint. Unter diesen beiden Kalksteinlagern ist die anstehende Gebirgsart wieder dunkler und wahrscheinlich thonschieferartig. Die Schichtenablösungen senken sich in dieser Längenansicht nach N. O.; allein wenn man sie in ihrem Profile betrachtet, so ist die nicht steile O. S. O. Einsenkung der Schichten, die dem ganzen Gebirge angehört, deutlich.

Ueber der Bruscheck steht eine grobkörnige, schiefrige Grauwacke an, deren vorwaltender Bestandtheil ein kleinwellenförmiger, blättriger, perlgrauer Thonschiefer ist. Die beigemengten Quarzkörner und silberglänzenden Glimmerschüppchen geben aber dem Ganzen ein beinahe gneusartiges Ansehen. Höher, wo schon der Abhang stellenweise mit Schnee bedeckt und daher das Anstehn der schiefrigen, unter dem Schnee zu Tage ausgehenden Gebirgsart etwas unsicher war, zeigte sich fast allgemein ein grauer, auch blaulicher und grünlicher, krummblättriger Talkschiefer, der nun in dieser Gegend allgemein die anstehende Gebirgsart zu bilden scheint. Zwischen demselben finden sich auch nicht selten Nieren von thonartigem Eisenstein und von einer mit eingesprengtem Schwefelkiese gemengten feinkörnigen Grauwacke, deren Ablösungsflächen thonschieferartig sind.

Etwas höher heisst dieser oberste westliche Abhang der Martinslochscheidecke, im Thäli; er ist nicht mehr steil, aber wild, öde, pflanzenleer und mit viel Schnee bedeckt. Da, wo dieser mangelt, glaubte ich jene grünlichen Talkschiefer, die allgemein diesen Abhang in lose liegenden Platten bedecken, bestimmt anstehend zu sehen. Wahrscheinlich stimmt dieser Talk-

Digitized by Google

schiefer mit denjenigen Schichten überein, welche unter der Felsenschicht liegen, auf der sich das Martinsloch befindet. Bei mehrerer Annäherung gegen die Scheidecke steht auf einmal wieder Mergelschiefer bestimmt als Gebirgsart an. Nicht unwahrscheinlich gehört er zu dem Lager, das den Boden des Martinslochs bildet; er ist rauchgrau, ziemlich dünn-, aber unebenblätterig, höher mehr dickblätterig, und enthält dunkelgrauen, feinschuppigen Kalkstein zwischen seinen thonschieferartig schimmernden Ablösungen. Zuweilen finden sich einen viertel bis einen halben Zoll dicke Zwischenlagen eines, bald grauen, bald isabell gelben Braunspaths in ziemlich grobkörnig abgesonderten Stücken mit kleinern, der allgemeinen Schichteneinrichtung parallelen Unterabtheilungen. Man folgt dann eine Strecke weit den gegen die Scheidecke ansteigenden Schichtenköpfen dieses letztern festen Mergel- und Kalkschiefers.

Endlich auf der Martinsloch-Scheidecke selbst, an den südlich neben ihr anstehenden schroffen Felsen, steht schwarzgrauer feinschuppiger Kalkstein an, welcher sehr häufig von weissen Kalkspathtrümmern unregelmässig nach allen Richtungen durchzogen ist, so dass diese oft die vorwaltende Masse bilden und fest mit dem Kalkstein verwachsen sind. Auf seinen Ablösungsflächen findet sich ein dunkelgrauer Grauwackenschiefer, der sich einiger Massen dem Mergelschiefer nähert. Zuweilen ist jener mit Spathtrümmern verwachsene Kalkstein etwas schiefrig, in diesem Fall nicht so reich an Spathtrümmern; dagegen nimmt dann der Grauwackenschiefer mehr überhand. Nahe unter diesen O. S. O. fallenden Schichten am östlichen Abhang der Scheideck war wieder häufig grüner Thonschiefer und Kalkstein freiliegend zerstreut. Der erstere scheint von dem dunkeln, südlich von der Scheidecke liegenden Felswänden herabgestürzt zu seyn, indem sich an der Scheidecke selbst kein Thonschiefer mehr anstehend zeigt.

Der Martinslochpass, 8100′ über dem Meer, ist ein schmaler Felsenrücken, welcher sich aus den beidseitigen Schneefeldern ziemlich steil erhebt und mit nicht unbedeutender Breite in das schroffe, zackige Gebirge eingeschnitten ist, welches selbst so dünn ist, dass man dessen Einsturz befürchten zu müs-

Digitized by Google

sen glaubt, besonders da es durch Schieferigkeit und Zerklüftung der Verwitterung sehr ausgesetzt ist.

An der östlichen Seite ist der Abhang gegen das Flimserthal noch steiler, als der an der westlichen. Dort, wie hier, besteht die Gebirgsart aus O. S. O. eingesenktem Kalksteinschiefer, welcher sich aber bald unter einem ausgedehnten Schneefelde verlor. Auch von dieser Seite ist die Ansicht des Martinslochs merkwürdig, indem man ebenfalls durch dasselbe hindurch sieht und die Schichtenablösung, an welcher sich das Loch befindet, in grosser Ausdehnung sichtbar ist. Eben so klar ist, auch hier, dass die beiden grossen Hauptlager aus einer hellbraunen Gebirgsart bestehen, über der sich besonders das aufliegende Gestein durch seine bräunlich schwarze Farbe auszeichnet. Die Verschiedenheit der Gebirgsarten ist hier noch um so auffallender, da dieselben mit O. S. O. Einsenkung, wie die beiden Gebirgsrücken, welche diesen obersten Hintergrund des Flimserthales einschliessen, gleichförmig abfallen, und an beiden Thalseiten oft in weiter Erstreckung sich deutlich unterscheiden lassen, indem parallel mit dem Abfall des ganzen Gebirgsrückens, auf der untern Hauptmasse die hellbraunen Schichten aufsitzen und selbst wieder durch einige schwarze Schichten bedeckt sind, welche den obersten breiten Rücken der beiden Gebirgsarme bilden. Die erste anstehende Gebirgsart unter dem Schnee, welche sich von der Martinsloch-Scheidecke nach dem Flimserthal hinabzog, ist ein beinah dichter, rauchgrauer Kalkstein, auf den Ablösungsflächen zuweilen etwas thonig und daher mergelschieferartig glänzend; zwischen den Blätterablösungen zeigen sich hie und da dünne weisse Kalkspathtrümchen.

Das Flimserthal schneidet sich nicht fern von der Scheideck schon tief und enge in die Gebirgsmasse ein; der Pfad folgt der linken Thalseite hoch am Abhange, der bald mit einem flachen breiten Rücken abfällt und eine weite Ebene trägt, die unter dem Namen Semisboden bekannt ist. Diese weite thalartige Fläche, war noch grössten Theils mit Schnee bedeckt, soll aber in guten Sommern zur Weide werden; gegenwärtig war sie von halb geschmolzenem Schnee fast seeartig. Soviel der Nebel zu beurtheilen gestattete, schien sie bis an die höchste Kuppe die-

Digitized by Google

ses ganzen Gebirges, an die vergletscherte Scheibe [1]) hinauf zu reichen. Ein zum Theil begraster, niedriger Rücken theilt diese grosse hohe Ebene in den obern und untern Semisboden; der untere ist von vielen geschiebereichen Bächen durchzogen, die ihn zu einer öden Geschiebfläche machen. Der Wasserablauf aus dem obern in den untern Boden ist durch jenen zum Theil begrasten Zwischenrücken hindurch sehr enge, kluftähnlich in die anstehende Gebirgsart eingeschnitten, welche aus schwarzgrauem feinschuppigen Kalkstein besteht, der besonders auf seinen unebenen Blätterablösungen thonig ist und in schwarzgrauen Mergelschiefer übergeht. Die Schichten sind auch hier, wie in der ganzen Gegend, mehr und minder steil O. S. O. eingesenkt.

An einer etwas tiefern Stelle dieses Rückens, aber doch, des S. O. Fallens wegen, über dem vorigen liegt ein anderer Kalkstein; er ist dunkelaschgrau, sehr feinkörnig, enthält einzeln eingesprengte grössere Kalkspathkörner und ist nach allen Richtungen durchzogen von mehr und minder starken Spathtrümmern. Vom untern Semisboden an steigt man nun gegen den engen Thalgrund des Flimserthales hinab. Der Gebirgsabhang der linken Thalseite wird hier eine beträchtliche Strecke weit von der Schichtenfläche der kahlen Felsen gebildet, welche sich unter einem Winkel von 26° nach Süd senken, bei mehrerer Tiefe aber allmälig steiler fallen. Die hier anstehende Gebirgsart ist ein dunkelgrauer Kalkstein, beinahe dicht mit feinsplittrigem und klein- flachmuschlichtem Bruch, und durchzogen von grauweissen Kalkspathtrümchen, welche die Schichten unter 45° schneiden und mit der Gebirgsart selbst fest verwachsen sind.

Auch hier noch erkennt man an den beidseitigen Gebirgsketten das starke gelbbraune, wahrscheinlich thonschieferartige Lager [2]), welches zwischen den schwarzen Kalksteinlagen, nicht

---

1) Richtiger Sardonen oder Sauren, wie auch auf Kellers neuester Reisecharte der Schweiz angegeben ist. Die Scheibe heisst nach des Hrn. Oswald Heer Versicherung nur der Pass, welcher an der Nordseite des Sardonen aus dem Kalfäuserthal nach Elm hinüber führt.

2) Im früher Gesagten wurden die gelbbraunen Lager für Kalkstein,

Digitized by Google

tief unter der Gebirgskante und mit dieser parallel fortlaufend, von der Höhe des Martinspasses an bis gegen den Auslauf des Flimserthales nach dem Vorderrheinthal herabsinkt und die Regelmässigkeit dieser Gebirgsbildung beweist.

Auf der Höhe des Zwischenrückens im Semisboden hatten wir eine kurze Zeit lang eine merkwürdige Aussicht an die Bündnerschen Gebirge rechts vom Vorder-Rhein, vom Domleschger Thal an bis in den obersten Hintergrund des Lugnezthales hinein. Bei solchen Uebersichten ist es immer sehr auffallend, dass das Thal des vordern Rheins eines der grössten Alpenthäler ist, indem die dasselbe einschliessenden Gebirgsketten weit auseinander liegen und daher sehr lange Seitenarme des Hauptthales enthalten. Ausser dem Wallis, Engadin und Veltlin gehört wohl nur das Vorder-Rheinthal in die Classe dieser grossen Hauptthäler, welche grösstentheils Längenthäler sind. Ihre Verhältnisse verdienen besonders sorgfältige Untersuchung, weil die übrigen Erscheinungen wahrscheinlich von diesen abhängig sind.

Unter der kahlen Schichtenfläche an der linken Seite des Flimserthales setzt ein ziemlich breiter Gebirgsabsatz an, auf welchem die Alp Casang liegt, deren schöner, durch zweckmässig eingerichtete Bewässerung bewirkter Graswuchs sich sehr vortheilhaft auszeichnet.

Das Flimserthal erweitert sich von hier an gegen seinen Auslauf hin so beträchtlich, dass es bald einen ziemlich weiten Thalgrund erhält und man schon hier am Thalauslaufe selbst einen sehr ausgedehnten waldigen Hügel erblickt, der sich zwischen den beiden Gebirgsketten unmittelbar bei ihrem Auslauf an der linken Seite des Vorder-Rheinthales erhebt.

Auffallend ist, dass, sobald man die Gegend der Schutthalden am Fuss der kahlen Felsenwände des Flimserthales betritt, fast alle Herabrollungen kalksteinartig sind, doch findet man auch zuweilen grüne, dem Talkschiefer nahe stehende Thonschieferstücke, welche wahrscheinlich aus jener geblich braun

---

die schwarzen für Schiefer gehalten, eine Ungewissheit, die bei der damaligen Unmöglichkeit der Annäherung wohl begreiflich ist.

Digitized by Google

angelaufenen Felsenschicht herrühren, die sich immerfort an beiden Gebirgsketten des Thales vorfindet. Die kalkartige, mit Mergelschiefer gemengt, Hauptmasse der hiesigen Schutthalden scheint durch ihre Verwitterung eine sehr fruchtbare Dammerde zu erzeugen, welche aber auch häufigen, ziemlich ausgedehnten Erdschlüpfen unterworfen ist. In der Hütte dieser schönen grasreichen Alp fanden wir gastfreundliche Bewohner, die ersten Menschen, die wir seit unserer Abreise von Elm antrafen. Von hier abwärts kam die anstehende Gebirgsart zwischen der starken Schuttmasse hindurch nur selten zu Tage aus; sie besteht aus schwarzgrauem, dichtem Kalkstein, der fein zerklüftet ist, aber keine Kalkspathtrümmer enthält. Auch tiefer am Abhang bleibt das Gestein immer dasselbe. Man steigt nun immerfort über sehr unebene, ungleich gesenkte, allgemein mit Vegetation bekleidete Schutthalden gegen den sich immer mehr erweiternden Thalauslauf hinab und erblickt endlich in einer ziemlich weiten, von Getreidefeldern bedeckten Ebene, das grosse Dorf Flims zu seinen Füssen. Es liegt an der linken Thalseite, und ihm gegenüber erniedrigt sich die rechte Thalseite in einen ausgedehnten flachen, unebenen, grossentheils bewaldeten Hügel, welcher, da sich der Thalauslauf ganz östlich herumbiegt, die Scheidewand zwischen dem Flimserthal und dem vordern Rheinthal eine bedeutende Strecke weit bildet. Die beidseitigen Gebirgsrücken des Flimserthales senken sich mit dem Thale selbst in den weiten Thalauslauf hinab und auch die Schichten der anstehenden Gebirgsart scheinen auf ähnliche Art südöstlich einzufallen.

Bis ziemlich nahe vor Flims besteht die anstehende Gebirgsart noch aus Kalkstein; bei Flims selbst hingegen kömmt ein grauer, glänzender, etwas talkschieferartiger Uebergangsthonschiefer vor. Er ist nicht sehr dünnblättrig und enthält noch dünne, nicht überall gleich starke Kalksteinstreifen, so dass das Ganze zum Theil flachwellenförmig blätterig wird; seine Schichten sind bedeutend steiler S. O. eingesenkt, als die bisher beobachteten Kalksteinlager. Wegen dieser ungleichen Schichtensenkung und der ausgedehnten Vegetationskleidung dieser Gegend war nicht auszumitteln, welche von den beiden Gebirgsarten über

Digitized by Google

der andern liegt. Mit Einbruch der Nacht und eines heftigen Regenschauers langten wir in Flims an, welches nach dem Mittel meiner drei gemachten Barometer-Beobachtungen 3170′ über Meer liegt.

Am 23. Juli, Morgens, regnete es so anhaltend, dass wir ganz ruhig in unserer bequemen Herberge blieben. Gegen Mittag erheiterte sich der Himmel, und wir zogen uns dann an die rechte Seite des Flimserthales an jenen flachen waldigen Hügel hinüber, welches die Thalebene von Flims vom Vorder-Rheinthal trennt. Auch auf diesem Wege fanden wir zuerst jenen graugrünlichen kalkigen Thonschiefer und später wieder Kalkstein. Allein da diese Tagstellen sehr beschränkt und von einander entfernt sind, so war das gegenseitige Verhältniss derselben nicht auszumitteln; an einer Stelle schien Abwechslung zwischen ihnen Statt zu finden. Auch hier noch ist die Schichtensenkung allgemein S. O. gerichtet. Längs diesem waldigen Hügel, an der rechten Seite des Flimserthales liegen einige finstere kleine See'n; an seinem äussern Rand, gegen das Vorder-Rheinthal hin und in fast gleicher Höhe mit Flims befindet sich das Dorf Lax mit einer grossen Kirche, in deren Nähe aschgrauer, feinkörniger Uebergangskalkstein ansteht. In dieser ganzen Gegend, zwischen Flims und Lax, findet man viele aufgeschüttete Massen von nicht anstehenden hergeschwemmten Felsenstücken, Geschiebe von Sand, unter denen auch verschiedene Grauwackenarten, die keinen entfernten Ursprung dieser Aufschüttung vermuthen lassen. Nahe bei Lax stürzt ein Bach aus einem westlich vom Flimserthal sich in's Hochgebirge hinaufziehenden engen, öden Thal in das Vorder-Rheinthal hinab, und ist sehr tief in den Gebirgsabhang eingeschnitten, so dass dasselbe eines der wildesten Bachtobel [1]) bildet, welches sich in den Alpen vorfindet. Es ist mannigfaltig zickzackförmig gebogen, und bei jeder Ecke vereinigen sich wieder Nebenrun-

1) Mit dem Wort Tobel werden in einem grossen Theil der Schweiz diejenigen Bacheinschnitte bezeichnet, welche zu eng und schmal sind, um Thal genannt zu werden, und nicht schroff und felsig genug, um eine Schlucht zu seyn. In einigen Schweizerkantonen und auch in Oestreich heissen diese Bacheinschnitte Graben.

Digitized by Google

sen mit demselben. Uebrigens scheint dieses Tobel keineswegs bloss in Schutthalden, sondern in die anstehende Gebirgsart selbst eingeschnitten zu seyn, welche hier aus einem sehr verwitterbaren Kalksteinschiefer besteht.

Nicht fern westlich ausserhalb Lax zieht sich die linkseitige Hauptstrasse des Vorder-Rheinthals, die man nun aufwärts verfolgt, allmälig gegen den ziemlich weiten Thalgrund dieses grossen Hauptthals hinab nach dem Dorfe Sagens.

An diesem Abhange gehen an mehreren Stellen Felsen zu Tag aus, die man für anstehend zu halten geneigt ist. Sie haben ganz gneusartiges, grobflaseriges Ansehen und grünlich weisse, in's graue fallende Farbe, allein weder Glimmer, noch Quarz sind deutlich im verworrenen Gemenge, eben so wenig zeigt sich Feldspath mit Bestimmtheit. Diese Gebirgsart kömmt mit dem Weissstein der Sachsen am besten überein; an einzelnen Stellen glaubt man zwar graulich weissen Quarz und einen etwas kalkigen Thonschiefer als bestimmtere Gemengtheile zu erkennen, aber doch sind sie nirgends ganz deutlich. Nicht unwahrscheinlich ist dieses Gestein mit demjenigen identisch, welches sich von hier an der linken Seite des Vorder-Rheinthals aufwärts über Ruwis bis gegen Panix hinauf zieht, und welches Selb in seiner Bündnerreise zum Glimmerschiefer zählt. Höher im Thale bei Schlowis steht nun diese problematische Gebirgsart bestimmt an, und man verfolgt sie in verschiedenen Abänderungen in ausgedehnten Tagstellen bis über Illanz hinauf.

Unter Illanz drängt sich der Rhein dicht an den Fuss der linkseitigen Gebirgskette des Vorder-Rheinthals, welcher ebenfalls weit in den Thalgrund hin ausrückt, und die anstehende Gebirgsart ist dort durch den Rhein und durch die Strasse in grossen Strecken entblösst. Sie ist dickflaserig, grünlichgrau, oft bräunlich; weisser Quarz zeigt sich ziemlich unverkennbar mit grünlich grauem talkigem Thonschiefer, beide unregelmässig abwechselnd und oft mit einander verwachsen. Ob dieses Gestein eine Abänderung jenes undeutlichen Weissteins oder eine blosse Modification des quarzigen Thonschiefers sey, müssen weitere Untersuchungen bestimmen. Höchst wahrscheinlich wenigstens gehören alle diese längs der linken Seite des

Digitized by Google

Vorder-Rheins gefundenen Abänderungen zu einer und derselben Gebirgsart. Ihre Schichtung ist nicht überall deutlich; wahrscheinlich aber allgemein S. eingesenkt, ungeachtet stellenweise N. Fallen Statt zu finden scheint, was aber nur von einigen regelmässigen Kluftablösungen herrühren dürfte.

Bei Illanz gingen wir über den Rhein nach diesem Städtchen, welches 2250′ über dem Meere liegt, und verfolgten dann ziemlich hoch am linkseitigen Abhang des Lugnetzthales den gewöhnlichen Weg in dieses Thal hinein. Die in dieser Gegend anstehende, aber selten zu Tag ausgehende Gebirgsart ist ein eisenschwarzer, schimmernder, gradblätteriger Thonschiefer, der nicht selten etwas weissen Kalkspath zwischen seinen Blättern enthält. Seine Schichten scheinen allgemein südlich eingesenkt zu seyn.

Man zieht sich an einem stellenweise waldigen, unebenen Absatz dieses im Allgemeinen ziemlich steilen Gebirgsabhangs in das nach und nach sich erweiternde Lugnetzer Thal hinein, dessen Thalgrund tief und enge vom Glener eingeschnitten ist, so dass sich die Abhänge unmittelbar von seinen Ufern steil bis nahe an die ewige Schneeregion erheben, aber grösstentheils mit Vegetation tragenden Schutthalden bekleidet sind. An einer der steilsten Stellen des linkseitigen Abhanges ist zur Schliessung des Thales eine Mauer mit einer Pforte angebracht, bei welcher man schon in die weite Gegend des Thales hinein blickt, wo sich dasselbe in zwei grosse Arme theilt.

Noch unter der Pforte steht eine Art von Grauwacke an, die Quarzlager zwischen sich hat, aber sehr verworren, zum Theil zickzackförmig, geschichtet ist. Bei der Pforte selbst ist die Gebirgsart wieder mehr thonschieferartig, aber sehr verwittert und enthält unregelmässige Zwischenlagen von weissem, mit Braunspath gemengtem Quarze.

Vom Thalauslaufen bis hieher zeigten sich nicht selten freiliegende Granitblöcke längs dem Weg.

Von der Pforte an aufwärts wird der Weg durch den Ueberblick über das tief eingeschnittene, nicht schlecht bevölkerte Thal immer angenehmer. Die anstehende Gebirgsart bleibt Thonschiefer mit steiler südlicher Schichteneinsenkung, welche

Digitized by Google

im ganzen Lugnetzthal allgemein zu herrschen scheint. Höher steht Kalkstein an, welcher sehr feinkörnig, dünn- und verstecktschiefrig ist und durch beigemengte Thon- und Kieseltheile zuweilen einer Grauwacke sich nähert; seine gewöhnlich aschgraue Farbe wird an verwitterten Tagstellen braun.

Kurz vor Einbruch der Nacht langten wir in dem hoch am allgemein bebauten Abhang liegenden Dorfe Kumbels an, welches nach meiner Beobachtung 3660′ über dem Meer erhaben ist. Tief unter dem Dorfe, im engen Thalgrunde, am rechten Ufer des Glener, erblickt man das S. Luciesbad, welches einen Sauerbrunnen enthält.

Den 34. Juli verliessen wir, Morgens früh, Kumbels und verfolgten thalaufwärts immer die linke Seite des Lugnetzer Thals. Ohne dass sich ein eigentlicher ebner Thalgrund bildet, erweitert sich doch das Thal durch Verflachung seiner Abhänge allmälig immer mehr, und enthält zuweilen ziemlich sanfte, mit Dörfern und Kirchen besetzte Gebirgsabsätze, auf welchen das Getreide üppig gedeiht. Dieser Wechsel von schönen Getreidefeldern und Wiesen, verbunden mit den vielen gut gebauten Wohnungen, gibt diesem Theil des Lugnetzthales einen viel frohern und reichern Charakter, als man in den tiefern Gegenden desselben erwarten konnte. Besonders angenehm liegt Pfeil, die eigentliche Hauptkirche des Thales, von wenigen zerstreuten Wohnungen und schönen Bäumen umgeben. Ungeachtet ihrer Höhe steht sie doch auf einem sehr weiten, flachen Gebirgsabsatz unmittelbar über der Stelle, an welcher sich das Thal in zwei Arme theilt, in das südlich fortlaufende, enge, wilde Petersthal, dessen beidseitige Gebirge sich an ihrem Fuss nuthartig ineinander schieben, und in das weitere und bewohntere Lugnetzthal, dessen Richtung mehr mit derjenigen der Längenthäler übereinstimmt und welches in die vergletscherte Centralkette hinaufsteigt.

Immer verfolgt man die linke Thalseite auf einem sehr breiten, sanft abhängigen Absatz und findet bald das grosse schöne Dorf Villa, den Hauptort des Thales am Wege.

Die Schichtensenkung in den nächsten Gebirgsrücken scheint immer noch südlich gerichtet zu seyn, und die Gebirgsart selbst

Digitized by Google

aus häufig verwittertem schwarzen Thonschiefer mit Quarz- und Braunspath-Zwischenlagen zu bestehn.

Von dem ebenfalls schönen Dorfe Vigen, welches nicht weit oberhalb Villa liegt, aufwärts ist der Thalgrund zwar immer noch enge, aber weniger tief in die Gebirgsmasse eingeschnitten; doch sind überall vom Rande des Gebirgsabsatzes an, welchen die Strasse verfolgt, nach dem Strom hinab ausgedehnte Schutthaldenschlipfe sichtbar, die sich aber schon vor geraumer Zeit gebildet haben müssen, indem sie wieder allgemein mit, obschon vernachlässigtem, Pflanzenwuchse bekleidet sind. Eine Stunde oberhalb Vigens findet man das Dorf Lumbrein in einer immer noch weiten, aber doch allmälig öder und wilder werdenden Gegend. Bereits unter diesem Dorfe und auch in demselben zeigt sich als anstehende Gebirgsart in S. eingesenkten Schichten ein eisenschwarzer, theils schimmernder, theils glänzender Thonschiefer in wellenförmigen Blättern.

Lumbrein liegt 4500′ über dem Meer, nahe am Rande des sanften, allgemein mit Vegetation bekleideten, Gebirgsabsatzes, welcher gleich unter dem Dorfe mit steilen Schutthalden gegen den eng eingeschnittenen Thalbach abfällt. Gleich oberhalb dem Dorfe stürzt ein Seitenbach gegen den Thalstrom hinab und entblösst an seinen Seiten die anstehende Gebirgsart; sie besteht aus einer gelblich grauen, klein- und grobzelligen Rauchwacke, deren kalkartige Hauptmasse ziemlich viele Kalkspathkörnchen enthält. Die Zellen sind mit einer nicht harten weissen, mergelartigen Masse ausgefüllt. Diese schöne Rauchwacke umschliesst, wahrscheinlich als örtliche Zwischenlager, braungelben Kalkstein, welcher oft späthige abgesonderte Stücke zeigt und an den dunklern Stellen beinahe dicht an den hellern bestimmter körnig und sinterartig ist.

In kurzer Entfernung von diesem Bachtobel findet man am Wege, der gegen den Thalhintergrund hinführt, mannigfaltige Abänderungen einer Gebirgsart, die dem Glimmerschiefer nahe steht, wahrscheinlich aber noch zum Uebergangsthonschiefer gehört. Eine Abänderung derselben ist perlgrau, fettartig schimmernd, sehr reich an Quarz und talkigem Thonschiefer; sie ist, wie das ganze anstehende Gebirge dieser Gegend, südlich einge-

Digitized by Google

senkt. Wahrscheinlich liegen diese beiden Abänderungen unmittelbar unter dem Thonschiefer von Lumbrein. Indess findet sich in dieser Gegend auch ein bestimmter Glimmerschiefer, welcher höchst wahrscheinlich ansteht und sich einem dünnflaserigen Gneuse nähert; er besteht aus grauweissem Quarze, gelblichem Feldspath und grauem, auch silberweissem Glimmer; nicht selten enthält er Zwischenlagen eines grauweissen, feinkörnigen Quarzes. Dieser Glimmerschiefer liegt mit südlicher Einsenkung an der Nordseite des Thonschiefers, und unterteuft daher letztern, wesshalb auch sehr erklärlich wird, wie sich sowohl in der Nähe von Lumbrein, als von Vrin, der anstehende Thonschiefer zeigt.

Höher im Thale, aber am nämlichen Gebirgsabhang, an der fast immer in gleicher Höhe fortlaufenden Strasse, kömmt wieder eisenschwarzer Thonschiefer zu Tage aus, der ganz ident. mit demjenigen von Lumbrein zu seyn scheint; nur enthält er hier kleine Zwischenlagen und Nester eines grauweissen Kalkspaths, gemengt mit blassgelbem Braunspath. Noch weiter thalaufwärts ist der Thonschiefer wieder dünn- und gradschiefrig, ohne Kalkspath-Zwischenlagen, stark schimmernd, immerfort bestimmt S. eingesenkt.

Vor Mittag erreichten wir das hinterste Pfarrdorf des Lugnetz-Thales, Vrin. Auf einer Höhe gleich hinter dem Dorfe geniesst man einer angenehmen Aussicht thalabwärts, auf dem flachen Gebirgsabsatz, auf welchem die meisten Dörfer stehen. Der allgemeinen Vegetationsdecke wegen bemerkt man nur an wenigen Stellen die allgemeine S. Einsenkung. Ueber das in die rechte Thalseite eingeschnittene Petersthal sieht man weg, ohne ein so grosses Thal zu ahnen. Thalaufwärts sieht man zwar nur noch ein kleines Kaplaney-Dorf, Buzasch, am linkseitigen, immer hoch hinauf begrasten Abhang, aber der sich in zwei Arme theilende Hintergrund des Lugnetzerthales, gewährt mit seinen glänzenden Gletschern einen schönen Anblick. Der Gebirgsrücken, der diese Theilung bewirkt, ist so hoch, als er sich hier zeigt, mit Waldung bekleidet; nur am obersten Gipfel kommen kahle Felsenschichten zu Tage aus, mit südöstlicher Schichtensenkung. Die westliche Thalabtheilung umfasst die

Digitized by Google

Disruter Alp, in deren Hintergrund sich vergletscherte Hochgebirge mit S. O. Schichtensenkung zeigen. Die südöstlichere enthält die Vanetscher Alp, behält bis in ihre oberste Höhe immerfort nicht steile begraste Abhänge, aber einen schmalen Thalgrund. Eine vergletscherte Gebirgskette umschliesst den Thalhintergrund und zeigt in allen ihren kennbaren Felsenschichten allgemeine S. O. Schichtensenkung; diese aber scheint in demjenigen Zweige der Kette, welche diesen Thalhintergrund von dem des Petersthals trennt, sich in N. O. Fallen herum zu biegen [1]).

Das Lugnetzer Thal streicht also im Allgemeinen von S. W. nach N. O. und ist daher ein Längenthal, was auch aus der bedeutenden Entfernung seiner beidseitigen Gebirgsketten von einander, also aus seiner Breite hervorgeht. Indessen ist seine Länge nicht beträchtlich, indem der Thalauslauf von Kumbels bis Illanz nicht zum Längenthal gehört, sondern ein Querthal durch die linkseitige Kette hindurch bildet. Dieser Lage wegen hat das Thal auch den ganzen Tag hindurch die Sonne, und eben daher rührt auch wohl seine Fruchtbarkeit und sein hoch ansteigender Getreidebau, der noch bei Vrin Statt findet. Die obere Fortsetzung dieses Längenthales hingegen, welche besonders in dem südwestlichen, die Disruter-Alp umschliessenden Zweige zu finden sein dürfte, ist von der hohen Disruter Scheidecke, die in eine vergletscherte Querkette tief eingeschnitten ist, durchzogen, hinter welcher dann eine gewaltige Zerreissung zwischen den nördlich und südlich abfliessenden Thälern Statt zu finden scheint.

Unmittelbar über dem Dorfe Vrin, welches 4630′ über dem Meer liegt, steht ein versteckt schiefriger, aschgrauer, sehr feinkörniger Kalkstein an, der mit Thon und Quarztheilen gemengt ist und etwas dolomitartiges Ansehen hat. Seine bestimmtern Blätterablösungen sind von stahlgrauem, oft silberweiss glänzendem Thonschiefer überzogen; an andern Stellen ist der

1) Zufolge diesen Angaben scheint der Hintergrund des Lugnetzer Thales im Meyer'schen Atlas der Schweiz richtiger gezeichnet zu seyn als in der neuen Ausgabe der Keller'schen Reisecharte.

Digitized by Google

Kalkstein dünn und geradschiefrig, auf ähnliche Art mit Thon- und Quarztheilen gemengt und führt seltene eingesprengte Schwefelkieskörner. In der gleichen Gegend steht ein feinschuppiger, dunkelblaugrauer Kalkstein an, der in 3 bis 4 Linien starken Tafeln bricht, welche festen Zusammenhalt haben und der Verwitterung wenig ausgesetzt sind, daher sie in der Umgegend allgemein als Dachschiefer benutzt werden [1]).

Den 25. Juli verliessen wir früh Morgens Vrin, um die Disruter-Scheidecke zu ersteigen. Zu diesem Ende verfolgten wir den linkseitigen Gebirgsabhang, welcher nun allmählig steiler und wilder wird, doch noch allgemein mit Vegetation bekleidet ist.

Innerhalb einer Stunde fanden wir das hinterste Dörfchen Buzasch, über welchem ich eine merkwürdige Ansicht der Gebirge des rechtseitigen Hintergrundes des Lugnetzer Thales zeichnete. Ich hatte hier beim Rückblick diejenige Gebirgskette vor mir, welche sich zwischen der Vanetscher-Alp und dem St. Petersthal hinzieht; ihre Schichtensenkung ist nordöstlich gerichtet und stimmt also mit derjenigen überein, welche ich letztes Jahr im St. Petersthal beobachtete. Diese Lage der Schichten ist besonders darum auffallend, weil an der linken Thalseite immerfort südliche und im höhern Hintergrund S. O. Einsenkung Statt findet. Es scheint daher, als ob sich die Streichungslinie der Gebirge und ihr Fallen im Hintergrunde des Lugnetzer Thales allmählig ändere und so jene entgegengesetzte Schichtensenkung bewirke, welche unten im Petersthale so auffallend ist. In dieser merkwürdigen Gebirgskette zeichnen sich zwei schöne Gebirgsstöcke aus, deren Rücken sich mit ihrer grösstentheils vergletscherten Schichtenfläche nicht steil nach N. O. senkt.

Ueber Buzasch besteht die anstehende Gebirgsart aus dunkelaschgrauem, versteckt schiefrigem Kalkstein, welcher mit Thon- und Quarztheilen gemengt und auf den Blätterablösungen thonschieferartig schimmernd ist. Dieses Gestein stimmt also mit demjenigen bei Vrin noch überein und seine Schichten fallen ebenfalls ziemlich steil südlich. Oberhalb Buzasch

1) Die Schichtensenkung ist immer noch allgemein südlich.

Digitized by Google

kömmt man bald in die Alpenregion, in welcher sich nur noch Viehweiden an den allgemein begrasten Gebirgsrücken vorfinden; diese vereinigen sich allmählig in ein enges und steil ansteigendes Alpenthälchen, welches den Namen der Disruter Alp hat und nur selten die anstehende Gebirgsart am Tage zeigt. Wo diese zum Vorschein kommt, besteht sie aus eisenschwarzem, starkschimmernden Thonschiefer; höher hinauf enthält derselbe feine Glimmerschüppchen und Zwischenlagen von weissem Quarz mit isabellgelbem Braunspath. Die ungleiche Stärke und geringe Beständigkeit der letztern ist wohl die Ursache der Krummblättrigkeit des Thonschiefers.

Man steigt in der steilen begrasten Disruter Alp immer höher an, bis zu einem ziemlich engen und schmalen Pass, welchen ich mit dem Namen der Disruter Scheidecke bezeichne. Sie trennt diesen obersten westlichen Hintergrund des Lugnetzthales vom obersten flachen Hintergrunde des Sonwixer Thales, welches, rechtwinklig mit dem erstern Längenthal, als ein Querthal tief in das Gebirge eingeschnitten ist und in die rechte Seite des vordern Rheinthales ausfliesst.

Auf der Höhe der Disruter Scheideck ist die anstehende Gebirgsart wieder derselbe eisenschwarze, hier geradblättrige Thonschiefer, welcher sich schon von Lumbrein an mit einigen Abänderungen, aber beständiger, auch hier auffallend deutlicher, südlicher Schichteneinsenkung gezeigt hatte.

Nur durch einen finstern, mit Regen vermengten Nebel hindurch bemerkten wir auf dieser Scheideck einige Spuren der übrigens sehr beschränkten Aussicht. Südlich und nördlich ist man von nahen Gebirgen eingeschlossen, und westlich hat man ein grosses kahles Felsengebirge vor sich, welches die linke Seite vom Hintergrunde des Sonwixerthals bildet, dessen Schichtung ich aber des Nebels wegen nicht erkennen konnte.

Von der Disruter Scheideck stiegen wir gegen Westen hinab in eine weite, öde, seegrundartige, horizontale Ebene, la Greina genannt, welche den obersten Hintergrund des Sonwixer Thales bildet. Aus ihr stürzt der Thalbach durch eine enge, schauerlich tiefe, gekrümmte Felsenkluft in den untern Theil dieses Thales hinab, von welchem sich uns durch den

Digitized by Google

Nebel hindurch nur einige schwache Spuren zeigten. In dieser mit wenig Gras bekleideten und von Herabrollungen zum Theil überschütteten, länglichen, schwach ansteigenden Ebene fand ich in der Nähe des Bachs ziemlich ausgedehnt einen blass braungelben Kalkstein anstehen, der unregelmässige Poren hat und wahrscheinlich ein neurer, sinterartiger Absatz ist. Er ist stellenweise röthlich und grau, und dadurch bunt marmorartig gefärbt.

Von den Gebirgen der rechten Seite dieses hohen Thalhintergrundes hingen überall flache Schutthalden herab, vorzüglich von Thonschiefer und Quarzstücken. Links hingegen zeigte sich eine steile, hohe, mit Gletschern behangene Gebirgskette, welche sich bis ins Sonwixer Thal hinabzieht und aus südöstlich gesenktem Gneis zu bestehen schien, was jedoch sehr zweifelhaft ist.

Meist mit Regen folgten wir der Thalebene aufwärts in S. W. Richtung, und sahen zuweilen vor uns zwischen den herumschwebenden Nebeln hindurch sehr ausgedehnte vergletscherte und noch stark beschneite Gebirge, welche mit den Medelser Gletschern zusammenhängen. Allmählig verliert sich die Ebene la Greina; man zieht sich mehr westlich. Der Thalgrund wird uneben, rauh und unbestimmt; man sieht sich in einem Thal, welches nun wieder die Längenthal-Richtung, von W. S. W. nach O. N. O. hat; die Gewässer indess fliessen immer noch durch la Greina dem Sonwixerthale zu. Wenn man etwas südlich am Thal über zu Tag ausgehende Felsen ansteigt, so gelangt man auf die Höhe eines flachen Bergrückens gegen Süd hin, der steil in das enge Munteraska-Thal, einen östlichen Seitenzweig des obersten Hintergrundes des Polenser- oder Blegno-Thales abfällt. Hier befanden wir uns also auf der eigentlichen Scheidecke zwischen dem nördlichen und südlichen Alpenabhange.

Diese Stelle, die ich mit dem Namen Munteraska-Scheidecke bezeichne, liegt 7000′ über dem Meer. Die allgemein zu Tag ausgehende Gebirgsart ist ein dick- und krummflasriger Gneus, der ungleich- und im Ganzen grosskörnig ist. Er besteht aus graulich weissem Quarz, ähnlichem Feldspath und aus Glimmer,

Digitized by Google

der vom Silberweissen durchs Grünlichgraue bis ins Schwarze übergeht; er scheint steil N. eingesenkt zu seyn. Von dieser Scheidecke steigt ein Pass nach Olivone, dem obersten Dorfe des Blegnothales hinab; er ist aber beschwerlicher als der etwas weitere, den wir verfolgten und der mir weit interessantere geognostische Angaben darbot, als ich kaum im Munteraskathale gefunden hätte, dessen Uebersicht mir übrigens durch das finstere Wetter geraubt war.

Ich zog mich also wieder in den sich zum Längenthal herumbiegenden obersten Hintergrund der Greina zurück, verfolgte denselben noch in westlicher Richtung und fand bald eine im Thale selbst fast unmerkliche Wasserscheide vor, welche durch keinen Zwischenrücken gebildet wird, sondern wo ganz einfach auf dem unebenen Boden eine Wasserrinne südwestlich gegen das Blegnothal und ganz nahe dabei eine andere nordöstlich gegen das Sonwixerthal hinläuft, ohne dass darum im Thale selbst irgend eine Veränderung sich zeigt. Die Stelle der Strasse, wo ich diese Aenderung des Wasserlaufs wahrnahm, ist 7200′ über dem Meer erhaben.

Beim Rückblick gegen N. O. genoss ich einer merkwürdigen Ansicht der Gebirgsketten, welche sich rechts von la Greina erheben und genau in der Richtung dieses obersten, zum Längenthal umgebogenen Hintergrundes des Sonwixer-Thales liegen. Dieses Längenthälchen stieg nämlich deutlich in diese Gebirgskette hinauf und verlor sich in ihrer obersten vergletscherten Kante, welche den südlichen Hintergrund des Lugnetz-Thales von la Greina trennt. An der Nordseite des Auslaufs dieses Längenthälchens zeigte sich südliche Schichtensenkung; an der Südseite desselben hingegen schien sie nördlich einzufallen, so dass also beide Seiten des Thales dem Thalgrunde ihre Schichtenfläche zuwenden und folglich hier eine plötzliche Veränderung der Schichtensenkung eintritt. Merkwürdig ist noch der Umstand, dass sich diese Gegend genau in der Streichungslinie befindet mit derjenigen Stelle des Petersthals, an welcher ich vor einem Jahre diese nämliche Veränderung der Schichtensenkung fand. Ebenso scheint die fächerförmige Schichtenstellung, die im Medelser Thale Statt

Digitized by Google

findet, in derselben Streichungslinie zu liegen, und wenn diese weiter westlich verfolgt wird, so trifft sie ziemlich genau in die an der Nordseite des Gotthards liegende Rotunder Alp, wo sich dieselbe Erscheinung zeigt.

Diese merkwürdige Beobachtung scheint zu beweisen: 1) dass diese fächerförmige Stellung keine blosse Localerscheinung ist, sondern sich weit durch die Alpenkette erstreckt; 2) dass sie nur in kurzen, unterbrochnen Strecken mit der Bildung und Richtung der Thäler in Verbindung steht, übrigens aber sich auch durch Hochgebirgsketten durchzieht, ohne in denselben Spuren von Thälern zu erzeugen; 3) dass sie sich nicht durch eine anhaltende bestimmte Gebirgsart durchzieht, indem die Gebirgsart, in welcher sie im Petersthal erscheint, sehr verschieden ist von derjenigen, in welcher sie sich am Gotthard und in Medels zeigt. Am auffallendsten aber ist diese Verschiedenheit auf der Greina-Scheidecke selbst, wie wir sogleich sehen werden.

Auf dem Wege von der Munteraska zur Greina Scheidecke fand ich wieder allgemein schwarzen, ziemlich dünn und geradblättrigen Thonschiefer anstehend. Diesem folgte bald ein gelblich weisser Glimmerschiefer, welcher aber auch silberweiss und tombackbraun wird, dünn und ziemlich geradblättrig ist. Er besteht aus anhaltenden Glimmerblättern und feinkörnigem, grauweissem Quarze, welcher zuweilen das Uebergewicht erhält und mehr als zolldicke Lagen bildet, deren Ablösungsflächen von weissem Glimmer überzogen sind. Ungeachtet dieser Glimmerschiefer an der südlichen Thalseite ansteht, ist er doch noch steil S. eingesenkt. Bald darauf aber erscheint zu beiden Seiten des Thales in grosser Ausdehnung eine gelblich und graulich weisse Rauchwacke anstehend, die aus feinkörnigem, wenig und undeutlich zelligem Kalkstein besteht, welcher grau und gelblich braun gefleckt ist. In den bestimmtern Zellen ist ein schuppiger, bräunlicher, sinterartiger Kalkstein, der hier und da mit Glimmerblättchen gemengt zu seyn scheint. Als Zwischenlager in dieser Rauchwacke zeigt sich nicht selten ein weisslicher, dichter, an den Kanten durchscheinender, schöner Kalkstein, welcher sich in rhomboidalische Bruchstücke theilt und auf den

Digitized by Google

bestimmten Ablösungsflächen mit silberweissem Glimmer überzogen ist; die Lager auch dieses Kalksteins sind an beiden Thalseiten noch allgemein steil südlich eingesenkt. Da die weichern Stellen der Rauchwacke der Verwitterung ziemlich unterworfen sind, so hat diese Gegend ein Ansehen von grauser Zerstörung und zeichnet sich durch ihre weisse Farbe aus.

Endlich, so wie man wirklich die Greina Scheidecke betritt, zeigt sich wieder der eisenschwarze, schimmernde, dünn und ebenblättrige Thonschiefer anstehend, der bis in diese Gegend die allgemeine Gebirgsart gebildet hatte. Allein hier hat er nur bestimmte, steil nördliche Schichteneinsenkung, so dass auf dieser Scheidecke nun an der Südseite, wo der Thonschiefer herrscht, nördliche, an der nördlichen Seite aber, wo noch die Rauchwacke ansteht, südliche Schichtensenkung Statt findet.

Neben der merkwürdigen Uebersicht der oben berichteten Lagerungsverhältnisse muss dem Geognosten hier noch eine wichtige Thatsache auffallen.

Im Allgemeinen streichen die grossen Gebirgsketten der Alpen zugleich mit den Formationen der verschiedenen Gebirgsarten von W. S. W. nach O. N. O. Von Wallis an durch's Berner-Oberland, den Canton Uri, Glarus und einen Theil von Graubündten ist die Auflagerung der nördlich fallenden Uebergangsformation auf dem nächsten, steil südlich eingesenkten Gneusgebirge ungemein gleichförmig und regelmässig. In der Gegend des Dödiberges hört diess Verhältniss auf einmal auf, und die Gebirgsarten der Uebergangsformation dringen gegen Süd in das Gebiet des Urgebirges hinein. Das ganze Lugnetzer-Thal, die Gebirge der beiden Seiten des Vorder-Rheinthals bis weit unter Illanz hinab, Schams, Domleschg und der untere Theil des Petersthals würden aus Urgebirgsarten bestehen, wenn jene Ordnung, die westlich dem Dödiberg herrscht, nach der allgemeinen Streichungslinie der Alpen auch gegen Osten hin fortdauerte. Ueberhaupt findet nun von jenem Puncte an durch ganz Bündten jene regelmässige Auflagerung des Uebergangsgebirges auf das Urgebirge nirgends mehr Statt. Mitten aus Felsarten, welche wahrscheinlich ganz dem Uebergangsgebirge

Digitized by Google

angehören, erhebt sich südöstlich von Chur das aus Urgebirgsarten bestehende Rothhorn; das untere Engadin ist zum Theil in Kalkstein des Uebergangsgebirges eingeschnitten, ob es gleich südlich von der allgemeinen Scheidungslinie des Ur- und Uebergangsgebirges liegt; im Hintergrund des Prettigaus dagegen nimmt diese wieder ihre frühere Richtung an. Alle diese merkwürdigen Erscheinungen geben der Untersuchung der geognostischen Verhältnisse Bündens, welche von denjenigen der übrigen schweizerischen Alpen so verschieden sind, eine ganz besondere Wichtigkeit.

Der oberste Hintergrund des Blegnothals unter der Greina Scheidecke bleibt noch über eine halbe Stunde lang ein Längenthal, und wendet sich dann auf einmal in die Querthalrichtung hinab, welche es nun unausgesetzt bis zu seinem Auslauf ins Liviner Thal beibehält.

Noch dauert der Thonschiefer in diesem Längenthälchen einige Zeit fort mit nördlicher steiler Schichtensenkung; er ist immerfort eisenschwarz, schimmernd, dünn und geradblättrig; eine Abänderung davon ist klein wellenförmig, blättrig, und oft silberweiss gefleckt.

So wie sich dieses bisherige Längenthälchen zur Querrichtung des Blegno-Thales herum windet, geht man an die rechte Thalseite hinüber, wo sich eine schroffe Felsenkette, mit starken Gletschern beladen, erhebt und häufige Bäche dem noch jungen Blegnostrom zusendet. Da diese Bäche in mehr oder minder tief eingeschnittenen Rinnen herabstürzen, so gab wahrscheinlich dieser Umstand dieser Gebirgskette, welche sich auch in jenes Längenthälchen hinauf biegt, den Namen Centovalli Gebirge.

Hier fand ich sogleich einen ziemlich dick und flach wellenförmigen Gneus, aus kleinkörnigem grauem Quarz und Feldspath und aus Glimmer bestehend, der vom Eisenschwarzen durchs Stahlgraue bis ins Silberweisse übergeht; seine Schichten fallen N.

So wie man etwas tiefer im Thal abwärts steigt, öffnet sich eine merkwürdige Aussicht durch das Blegnothal hinaus. Es scheint im Allgemeinen eine ziemlich gerade Richtung von N. nach S. zu haben. Seine beidseitigen Abhänge, besonders der

Digitized by Google

westliche, sind nicht sehr steil, daher sie, ungeachtet sie keinen breiten Thalgrund zwischen sich lassen, doch ziemlich unter sich entfernte, nicht bis in die Gletscher-Region ansteigende Gebirgskanten haben; der kleinern Thalbiegungen wegen zeigen sich in dieser Profilansicht des Thales die untersten Gebirgsfüsse nuthförmig in einander geschoben. Besonders auffallend war in dieser Ansicht, dass die beidseitigen Gebirgsstöcke des Thales, welche sich zwischen den zwei Dörfern Chirone und Olivone befinden mögen, allgemeine östliche Schichteneinsenkung zu haben scheinen, so dass die rechtseitige Kette dem Thal die Schichtenköpfe, die linkseitige hingegen das Ausgehende der Schichten zuwendet. An dieser Stelle also scheint das Thal Längenthal zu sein. Durch einen ziemlich guten Weg geht man immer an der rechten Thalseite abwärts. In der linkseitigen Gebirgskette, mir gegenüber, glaubte ich wieder ziemlich ausgedehnt anstehende Rauchwacke zu erkennen, mit nicht steiler nördlicher Schichtensenkung; tiefer scheint die Gebirgsart wieder allgemein gneisartig zu sein und sehr steil nördlich eingesenkt, fast vertical, zu stehn. Bald erscheint an der rechten Thalseite ein schwarzgrauer, stahlgrau schimmernder Thonschiefer, welcher kalkhaltig, ziemlich dick und versteckt blättrig ist und nicht selten kleine Schwefelkieswürfelchen, wahrscheinlich auch schwarze Kalkspathkörnchen eingesprengt enthält. Auch dieser Thonschiefer steht in steil N. gesenkten Schichten an und scheint nicht bloss local zu sein, sondern an die linkseitige Gebirgskette hinüber zu setzen und also unter der Rauchwacke und dem Gneise zu liegen.

Beim tiefern Hinabsteigen gehn noch mehrere Abänderungen des Gneises und des Thonschiefers zu Tage aus. Unter den Herabrollungen fand sich ein sehr dickblättriger Glimmerschiefer und ein wellenförmig blättriger Chloritschiefer von blassgrüner Farbe, mit sehr feinkörnigem, gelblich weissem Dolomit in mehr und minder dicken Blättern abwechselnd.

Die beiden Thalseiten heben sich steil mit schroffen finstern Felswänden empor; man eilt gerne aus dieser wilden Gegend in den tiefern und flachern Theil des Thales hinab, wo sich nun eine nutzbare Vegetation ansiedelt und sich, nachdem man

Digitized by Google

einige Zeit in dem ziemlich flachen Thalgrund fortgewandert ist, das oberste Dorf Ghirone in einer durch die Vereinigung mehrerer Seitenthäler bewirkten Thalerweiterung vorfindet.

Von Ghirone, welches nach meiner Barometer-Beobachtung 2820′ über dem Meer liegt, wandert man thalabwärts noch eine Strecke weit im flachen, weiten, begrasten Thalgrunde fort; dann rücken die beidseitigen Gebirgsketten auf einmal so nahe zusammen, dass der Thalstrom ein enges, wildes, steil abfallendes Bett erhält, in welchem er schäumend der tiefern Thalabtheilung zustürzt. Nur am jähen, linkseitigen Gebirgsabhang zieht sich ein schmaler Pfad[1]), meist hoch über dem Strom durch diese finstere Kluft thalabwärts. Erst steht schwarzer Thonschiefer mit oft stark gewundenen Blättern in dieser Kluft an. Der ganze Abhang ist in Verwitterung begriffen, daher häufig herabgestürzte Felsenblöcke zwischen dem Thonschiefergrus liegen und jeden Augenblick weiter herabzurollen drohen. Tiefer in der immer gleich wilden Kluft steht Glimmerschiefer, dann wieder Thonschiefer als Gebirgsart an; noch tiefer erscheint mit steil nördlicher Schichtensenkung graulicher, kleinkörniger Kalkstein, mit vielen unregelmässig eingesprengten Glimmerschüppchen und durchzogen von gelblichen Braunspathtrümmern. Da überhaupt die Schichten in dieser Kluft oft sehr stark gewunden sind, so dürfte das hier beobachtete N. Fallen sehr wohl neben jener östlichen Senkung bestehen können, die ich zu oberst im Thale beim allgemeinen Ueberblick erkannt zu haben glaubte.

Die beidseitigen Gebirgsabhänge, besonders aber der linkseitige, welchen man verfolgt, haben, so wie man weiter thalabwärts steigt, an ihrem Fuss immer ausgedehntere Schutthalden, in welchen häusergrosse Felsenblöcke zwischen feinem Sand und kleinen Geschieben hängen und in unzähliger Menge jeden Augenblick über die Strasse in die Tiefe hinunter zu stürzen drohen, so dass eigentlich dieser freilich wenig gebrauchte Weg in dieser Hinsicht einer der gefährlichern in den Alpen ist. Tiefer unten erweitert sich endlich diese Schlucht zu einer nicht unbe-

1) Gegenwärtig eine gute Fahrstrasse.

Digitized by Google

deutenden Ebene, deren östlicher Theil durch einen flachen, mit üppiger Baumvegetation bekleideten Schuttkegel eingenommen wird, zwischen welcher das grosse zerstreute Dorf Olivone liegt und einen überaus angenehmen Anblick gewährt.

Unterhalb Olivone, welches hauptsächlich von Nussbäumen umgeben und nach dem Mittel von drei in verschiedenen Jahren angestellten Beobachtungen 2800′ über dem Meer liegt, vereinigt sich mit dem Blegnothal das grosse rechtseitige Nebenthal, Camper oder Zarathal, welches von der S. Maria Scheidecke herab kömmt und weit breiter ist als der nach la Greina ansteigende eigentliche Hintergrund des Blegnothales. Die beidseitigen Gebirgsabhänge scheinen allgemein nördliche Schichtensenkung zu haben. Das Thal selbst bleibt nun abwärts ziemlich breit und hat ziemlich sanften, gleichförmigen Abfall. Im Rückblick bildet Olivone mit seinen schönen Gruppen von Nussbäumen eine malerische Ansicht. Es nimmt mit dem Strome den ganzen Thalgrund ein, daher die beidseitigen Gebirgsketten unmittelbar aus dem letztern aufzusteigen scheinen; zwischen ihnen zeigt sich im nahen Hintergrunde eine steile, hohe Gebirgspyramide, an welcher die ebenen Rasenplätze häufig von schroffen kahlen Felswänden unterbrochen sind.

Nach einer starken halben Stunde findet man das Dorf Aquila, bei welchem schon Kastanien und selbst Weinreben erscheinen. Das Thal erweitert sich allmählig mehr und erhält durch die italienische Bauart und Landescultur einen reichern, malerischen Charakter. Der Getreidebau ist in der grossen Thalebene häufig von Weinreben unterbrochen, und zwischen prachtvollen Castanien-, Nuss- und Kirschbaum-Gruppen zeigen sich artig zerstreute Wohnungen. Auch auf dem jenseitigen sanften Abhang wird das Thal durch hübsche Dörfer belebt. Kleine Hügel drängen sich von der linkseitigen schroffen Gebirgskette in's Thal hinaus und geben demselben mehr Mannigfaltigkeit. Besonders malerisch ist dessen Ansehen beim Dorfe Forre, wo man dieses im Vorgrund und den höhern Theil des Thales im Hintergrunde hat.

Die hier anstehende Gebirgsart ist immerfort gneisartig, hin und wieder mit feinkörnigem Kalkstein gemengt, ziemlich dünn

Digitized by Google

und gerad flasrig; auch der tombackbraune Glimmer bildet zusammenhängende Blätter; die Schichten fallen, wie allgemein im Thale, gegen Nord mit oft gebognen und gewundenen Blättern.

Das Blegnothal behält auch tiefer hinab seine Breite, den flachen Thalgrund, sanften Abhang und Anbau bei; auch ist es allgemein und dem Anscheine nach gleichmässig bevölkert.

Unterhalb Forre findet man das grosse Dorf Lotigna, den jetzigen Hauptort des Thales. Unterhalb demselben senkt sich von der östlichen Seite her ein Gebirgsrücken herab, welcher das Thal ziemlich schnell verengt. Noch ehe man denselben erreicht, findet man häufige grobkörnige und meist dickflasrige Gneisblöcke zerstreut, welche allgemein von der östlichen Kette herab kommen.

Bei der Stelle, an welcher dieser Gebirgsrücken am weitesten in den Thalgrund hinaus tritt, steht das Bad Aqua rossa dicht an den Gebirgsfuss angelehnt, in einer angenehmen Lage. Das Wasser scheint schwefel- und eisenhaltig zu seyn. Bei der Aussicht thalaufwärts heben sich die beidseitigen Gebirgsketten, sehr sanft mit schönem Kastanienwald und andrer Waldung bekleidet und von Dörfern belebt, in die Hochgebirgs-Region an. In der Mitte des Thales zeigt sich ein hoher, regelmässig pyramidaler Gebirgstock, wahrscheinlich der nämliche, welchen ich zwischen Ghirone und Olivone, links im Thale, schon beobachtet hatte und der, auch von dieser Seite angesehn, östliche Schichtensenkung zu haben scheint, ungeachtet ich an dessen unmittelbarem Fusse nördliches Fallen wahrzunehmen geglaubt hatte. Im Thalhintergrund zog sich die vergletscherte Centovalli-Gebirgskette in glänzender Morgenbeleuchtung durch.

Der bei Aqua rossa hervortretende Gebirgsrücken scheint nach den zu Tage ausgehenden, wahrscheinlich anstehenden Felsen zu urtheilen, aus dick und versteckt flasrigem, ungleichkörnigem Gneise zu bestehen, der grauen und weissen Quarz mit ähnlichem Feldspath gemengt und wenig tombackbraunen Glimmer als Bestandtheile enthält. Hier scheint sich nun wieder allgemeine S. O. Schichtensenkung einzufinden.

Die Thalenge dauert unterhalb Aqua rossa eine ziemliche Strecke weit fort, ohne dass der Abhang sehr bedeutend steiler

Digitized by Google

wird. An ihrer linken Seite, welche man unausgesetzt verfolgt, geht das anstehende Gebirge oft bestimmt zu Tage aus als ein bald dünn und gerad flasriger, bald versteckt flasriger Gneis, in seinen Bestandtheilen ähnlich dem frühern; die Schichten fallen nun bestimmt nach S. O.

Der Thalgrund ist in dieser Gegend theilweise verschüttet durch die Schuttkegel der Bergströme; da aber, wo diese Verheerung nicht hinwirkt, ist derselbe mit sehr üppiger Vegetation bekleidet. Man findet in einer weiten, schönen Thalebene das zerstreute Dorf Dongio, zwischen zahlreichen Weinlauben versteckt. Von hier an fängt das Thal etwas öder und einsamer zu werden; doch ist die Thalebene ziemlich weit und flach. Eine neue schöne Heerstrasse führt an ihrer linken Seite nach Malvaglia hinab, wo ein wilder Bergstrom aus einem enge und tief eingeschnittenen östlichen Seitenthal dem Blegno zustürzt. Eine gewölbte steinerne Brücke führt die Strasse über den Auslauf dieses tiefen Schlundes, an dessen beiden Seiten ein zum Theil unregelmässig dickflasriger Gneis ansteht, dessen Quarz und Feldspath graulich weiss sind; der Glimmer ist schwarz bis tombackbraun. Unterhalb der Malvaglia Brücke hat das Blegnothal immer noch eine weite, hier vollkommen glatte Fläche, welche durch die Decke von Schliesand so ganz einem Seegrund ähnlich aussieht, dass man glauben sollte, der Seeablauf hätte erst vor kurzer Zeit Statt gefunden. Man nähert sich allmählig dem Auslauf des Blegnothales in das bis zu dieser Vereinigung ihm ungefähr parallele Livinerthal. Am Ende der grossen Seeebene, die man durchwandert, sieht man an der linken Thalseite eine entfernte, hohe, ganz kahle Felsenfirst aus der Gebirgskette herausragen, an welcher beinahe von der obersten Höhe herab ein Bergsturz Statt gefunden hat, welcher eine ganz ungeheure Felstrümmer-Masse nicht nur über den ganzen Abhang und seinen Fuss hin ausbreitete, sondern den ganzen Auslauf des Thales hoch überschüttete und so vollständig verschloss[1]),

1) Scheuchzer gibt aus Tschudi Helv. Ant. folgende Nachricht von diesem Bergsturz: „Das Wasser, so durch dieses Thal Val Bregnia, unterhalb dem Flecken Abeliasca in die linke Seite des Tessins fällt, ist 1512 durch einen Bergbruch von grossen Felsen ohnfehrhin der Abeliasca in einer Enge

Digitized by Google

dass der Blegnostrom dadurch mehrere Jahre hindurch zu einem See aufgeschwellt wurde.

Die Strasse läuft dann immer über den breiten Schuttkegel hin, an welchem man jetzt noch sehr deutlich den Einschnitt bemerkt, welchen der Strom bewirkte, als der die ganze Riviera zerstörende Durchbruch des neuen Sees Statt fand. Zu beiden Seiten sind die Abhänge der aus ungeheuern Gneisgeschieben bestehenden Schuttmasse noch so deutlich, wie wenn dieser Durchbruch erst vor ganz kurzer Zeit sich ereignet hätte. Diese Abhänge mögen wohl 100′ Höhe haben, daher also der Blegno ebenso hoch zum See aufgestaut worden seyn musste, dessen Ausdehnung wegen der flachen Breite oberhalb dieser Stelle ebenfalls sehr bedeutend war. Aus diesem Grund ward auch die Wassermasse so gross und jammervoll zerstörend für die ganze weite Riviera, deren vier Stunden langer und eine halbe Stunde breiter Thalgrund auf Einmal in eine Wüste umgewandelt wurde.

Unter diesem Bergfall öffnet sich das Blegnothal sehr breit nach der Riviera, der untern Fortsetzung des Liviner-thals. Man glaubt in dem rechtseitigen Grenzgebirg zwischen

---

verschlagen worden, dass es das Thal, was im Boden gelegen, hinterhalb ertränkt und zu einem See gemacht, also dass die Pfarrkirchen zu Marvaglia mitten im See gestanden und den See bis in die Mitte des Kirchthurms aufgeschwellt und drei Jahre also gewesen. Darnach A. Dei. 1515 hat der See und des Wassers Fluss und Drang, beseits, und im Grund die gemeldten eingefallenen Felsen um- und unterfressen, dass sie eines gächen Plutzes mit viel Gebirg verursacht und ist der See sammt den Felsen und unsaglichem zerstossenem Gebirg und Steinen aufgebrochen, hat den Flecken Abelinasca und ander viel Dörfer, Häuser, Weingärten, Aecker und Matten bis für die Stadt Bellenz hinab verdeckt, das edel hübsch Land mit Sand, Wuest und Steinen überfüllt, auch die stark Bruck an der Stadt Bellenz mit schönen Gewölben durch den Ticin bis an die andere Seite des Berges gangen, zerstossen und zu Grund gericht, als dass die Landschaft lange Zeit des Schadens nicht wiederholen mögen noch entgiltet." Ebels Angabe, dass der See erst 1714 durchgebrochen sei, ist also offenbar wohl durch einen Druckfehler entstanden. Auch seine Aussage, dass zwei gegenüberstehende Felsen eingestürzt seyen, ist nicht so zu verstehn, als ob die Felsen an den beiden verschiedenen Thalseiten gestanden und also gleichzeitig zwei Bergstürze sich ereignet hätten.

Digitized by Google

diesen Thälern nicht sehr steile N. O. Schichtenkung zu erkennen; doch zeigen sich auch in dem vermuthlichen Gneise desselben senkrechte, regelmässige Ablösungen, über welche man ungewiss ist, ob sie als Klüfte oder als Schichtenflächen anzusehen sind. An der linken Seite des Thalauslaufs aber scheint allgemeine S. O. Neigung der Schichten in derjenigen Gebirgskette Statt zu finden, welche von der Ostseite des Blegnothals durch das Gebirge, an welchem der Bergfall sich ereignete, zu der N. O. Seite des Riviera fortsetzt.

Immerfort ist der Thalgrund von jenem Schuttkegel an bis auf Abiasca hinaus, wo der Blegno dem Tessin zustürzt, mit Schutt unregelmässig bedeckt, mit Gesträuche bewachsen und trägt noch auffallende Spuren jener gräßlichen Verheerung, welche diese sonst so schöne Alpgegend in eine bis jetzt noch unbewohnte Landstrecke umwandelte.

Von Abiasca verfolgten wir im Livinerthale die ganz neue Heerstrasse aufwärts nach Poleggio, welche bis an den Gotthard fortgeführt werden soll. Gegen Abend wanderten wir nach Giornico. Auf diesem Wege zeichnen sich die beidseitigen Gebirgsketten durch Steilheit und Schroffheit aus. Die Beurtheilung ihrer Schichtung setzt in Verlegenheit. In grossen Strecken scheint sie vertical zu seyn; allein bei näherer Untersuchung glaubt man diese senkrechten Ablösungen wieder als Klüfte zu erkennen, so dass mir die Lagerungsverhältnisse unklar blieben. An einigen Stellen der linkseitigen schroffen Kette des Livinerthales, deren Fuss man in ziemlicher Entfernung verfolgt, zeigten sich grosse Felsen am Tage, die zum Behufe der Strasse gesprengt worden waren und jedenfalls, wenn sie nicht anstehend sind, von der nämlichen Kette herunter gestürzt waren. Sie bestehen aus ungleichkörnigem, flasrigem Gneis, dessen Glimmer grünlich grau, oft auch silberweiss glänzt; der Feldspath ist bis in zollgrossen Krystallen ausgeschieden. Etwas höher im Thale, ebenfalls an der linken Seite, ist der wahrscheinlich anstehende Gneis bei ganz gleichen Bestandtheilen weniger dickflasrig und von gleichförmigerem Korn; noch weiterhin zeigte der Gneis wieder grössere Feldspathkörner.

Digitized by Google

Mit der Dämmerung langten wir in Giornico, unserm Nachtquartier an und fanden dasselbe nach zwei Beobachtungen 1250′ über dem Meer.

Den 27. Juli machten wir eine Alpenwanderung, welche noch von keinem Reisenden unternommen wurde und welche überhaupt so selten ausgeführt wird, dass wir nur mit Mühe einen Wegweiser auffanden, der vor vielen Jahren einmal diesen Weg gemacht hatte und daher noch einige Kunde davon besass.

Die rechtseitige Gebirgakette des untern Theils des Livinerthales erhebt sich im Allgemeinen bis in die Gletscher-Region hinauf, und ungeachtet von ihr bis in den Thalgrund tiefe und meist enge Schründe sich herabsenken, so ist doch die Gebirgskante ohne bedeutenden Einschnitt, daher auch keine Pässe über dieselbe nach dem westlich sie begrenzenden, ebenfalls nach Süd auslaufenden Verzasker Thal sich hinüberziehen. Da der Hintergrund dieses sehr wenig gekannten und doch bewohnten Thales ungefähr Giornico gegenüber liegt, so unternahmen wir es, diese hohe Kette von hier aus zu übersteigen.

Wir gingen über den Tessin an die rechte Thalseite hinüber und stiegen nun in südwestlicher Richtung an dem sogleich steil sich hebenden Fuss der Kette an. Bald überblickt man einen grossen Theil des Livinerthals, welches von Giornico an ohne weitere Absätze sich an den Langensee hinab senkt; gleich oberhalb dem Dorfe dagegen ist eine steil sich hebende Thalenge, welche Mittler-Livinen von Unter-Livinen trennt. Die Umgebungen von Giornico sind reizend und fruchtbar; der sanfte Thalabhang gleich unter dem Dorfe, welcher vom wackern Frischhans von Luzern so klug zur Besiegung der Feinde benutzt wurde, weckt schöne, aber auch in Hinsicht auf das Schicksal dieses Helden, besonders für Zürcher, traurige Erinnerungen.

Die bei diesem Ansteigen zuerst gefundene Gebirgsart ist ein eher klein als grobkörniger Gneis, aus gelblich weissem Quarz und Feldspath und aus stahlgrauem Glimmer bestehend. Die Schichten sind häufig und stark zerklüftet, fallen übrigens nicht steil nach N. W. Höher erscheint ziemlich dick und wellenförmiger Gneis, in welchem der silberweisse Glimmer anhaltende Blätter bildet.

Digitized by Google

Man zieht sich allmälig in ein sehr steil an das Hauptgebirge aufsteigendes Thälchen hinein, durch welches ein Bach dem Tessin zufällt. Auch seine beidseitigen Abhänge sind sehr jäh und zum Theil bewaldet. In dieser Schlucht, Cramosina genannt, steigt man immerfort aufwärts und geniesst nur noch durch ihren Auslauf hinaus eines beschränkten Blickes auf den Liviner Thalgrund und an die jenseitige linke Gebirgskette hinaus. Es steht dort ziemlich dünnflasriger, kleinkörniger, weisser Gneis mit gelblichem Glimmer an. Höher aber findet sich ein dunkelgrüner, geradblättriger Hornblendschiefer, welcher durch die dünnen, ununterbrochenen Ueberzüge von tombackbraunem Glimmer ganz das Ansehen von Glimmerschiefer erhält. Seine Schichten fallen wie die des Gneises, gleichförmig N. W. Weiter aufwärts verschwindet der Glimmer mehr aus der Gebirgsart und diese besteht nun aus anhaltenden Blättern von feinkörnigem weissem Quarz und schwarzgrüner Hornblende.

Hoch über der Cramosinakluft, an einem immer sehr steilen Abhange, liegt in einer weniger durch herausragende Gebirgsecken zusammengedrängten Gegend die Alp Incariago, deren Hütte auf einem äusserst schroffen Vorsprung, südlich über der erweiterten Kluft sehr malerisch liegt. Von diesem Punkte ist die allgemein schwache N. W. Schichtensenkung der ganzen Gegend sehr auffallend, wovon das stellenweise S. W.-Fallen nur einige Local-Ausnahmen macht. Die über der letztbeschriebenen anstehende Gebirgsart ist nun wieder kleinkörniger, dünnflasriger Gneis, mit dunkel tombakbraunem Glimmer, welchem dann nochmals dünn und gradblätteriger Hornblendschiefer folgt. In dieser nämlichen Gegend zeichnet sich ein Zwischenlager von grossschuppigem tombakbraunem Glimmer und ein anderes von silberweissem Talk mit langen pistaziengrünen Stahlsteinsäulen gemengt, vor der herrschenden Gebirgsart aus.

Bei höherm Ansteigen wird der immerfort steil sich erhebende Abhang nach und nach wilder, die Vegetation verliert sich fast gänzlich; ungeheure Schutthalden von Gneisfelsen senken sich überall vom höhern, noch schroffern Gebirgsgrat herab. Der Abhang ist etwas eingebogen und von zwei sehr scharf aus-

Digitized by Google

ragenden Gebirgseeken begrenzt, welche mit den beiden Seiten der untern Bergschlucht zusammenhangen, so dass man immerfort den nämlichen gegen die Höhe hin nach und nach sich erweiternden Gebirgseinschnitt verfolgt. Doch findet man in dieser schauerlich wilden Gegend auf einem flachen, schroff ausragenden Absatz die Alphütten Militomi, wo wir uns noch mit einigen Alpenspeisen erquickten. Ueber dieser letztern findet sich an den steilen Felsenabhängen nur noch auf kleinen schmalen Absätzen, welche von den beinah horizontal ausgehenden Schichten gebildet werden, etwas Vegetation, welche von hungrigen Schafheerden mühsam aufgezehrt wird, daher auch dieser ganze Rücken Cima delle pecore genannt wird. Man steigt dann beinahe ununterbrochen über Gneisfelsenstücke aufwärts. Die ganze Gegend hat das Ansehn durch einen Bergfall vor ganz kurzer Zeit überschüttet zu seyn, denn die herab gestürzten Felsen sind unverwittert und von ganz frischem Ansehen.

Die Hauptmasse dieser Felsen besteht aus Abänderungen von Gneis, welcher gewöhnlich weissen feinkörnigen Quarz, wenig Feldspath und tombackbraunen Glimmer enthält und mehr und minder dickflaserig, auch wellenförmig blätterig ist. Viel seltener ist dünnblätteriger Hornblendschiefer, mit wechselnden Lagen von grauem, feinkörnigen Quarz und schwärzlich grüner Hornblende; auf den bestimmtern Ablösungen ist etwas Glimmer beigemengt.

Nachdem man, in nördlicher Richtung aufsteigend, sich bereits dem Grate des Gebirges sehr genähert hat, findet man zwischen den Felstrümmern auch wieder anstehende Gneisschichten, über welche man in südwestlicher Richtung nicht ohne Beschwerde hinauf klettert und endlich, nach fünf- bis sechsstündigem Steigen von Giornico herauf, den schmalen, schroffen und kahlen, wenig vertieften Rücken der Cima delle pecore erreicht, auf dessen Höhe und westlicher Seite noch viel Schnee lag. Ich fand seine Höhe über dem Meer 7900′. Die an dieser schmalen Felsenkante anstehende Gebirgsart ist ein dünn- und gradflaseriger Gneis mit grauweissem Quarz, wenig Feldspath und grauem, tombakbraunem und silberweissem Glimmer; der letztere vereinigt sich oft zu anhaltenden Zwischenblättern, und

Digitized by Google

gibt dadurch der Gebirgsart zum Theil das Ansehen von Glimmerschiefer.

Die Aussicht von diesem Rücken ist wegen der noch höhern nahen Felsenfirsten ziemlich beschränkt, und wurde uns in die fernen Gegenden durch umherstreichende Nebel noch mehr verkümmert. Oestlich hatten wir das schluchtartige Tobel zu unsern Füssen, durch welches wir herauf gestiegen waren und dessen grässliche, zunächst unter uns sich ausbreitende Felszertrümmerung einen schauerlichen Anblick darbot. Der nördliche Rücken dieses Thälchens bildete durch seine horizontal ausgehenden, beinahe unmerklich nach West sich neigenden Schichten eine Menge ganz senkrechter grosser Felsenabsätze. Der südliche Rücken desselben dagegen zeigt in einiger Entfernung von der ebenfalls horizontal geschichteten Gebirgskante der Cima delle pecore ziemlich steile Senkung, so dass die Schichtenflächen dem Thälchen zugekehrt sind. Zwischen diesen Rücken hinaus sahen wir an die linke Gebirgskette des Livinerthales hinüber, welche sich indess nicht bis in die kahle Felsenregion erhebt und allmälig nach dem Blegno-Thalauslauf absinkt. Noch beschränkter war die westliche Aussicht theils der nahen, mit dicken Schneemassen belasteten Gebirge, theils der Nebel wegen. Auch hier befanden wir uns im obersten Hintergrunde eines sehr steilen, an die Ostseite des Verzasca-Thales sich hinabsenkenden Thälchens, in welches man des steilen, schauerlich öden und rauhen Abhangs wegen nicht ohne Aengstlichkeit hinab steigt.

So wie an der Ostseite der Cima delle pecore über der obersten Alphütte keine Spur von einem Wege sich findet, zeigt sich auch an der westlichen Seite desselben kein beruhigender Pfad, sondern man ist genöthigt, an diesem steilen Abhange sich selbst so gut als möglich hinunter zu ziehen, wobei man oft an senkrechte Felsenwände kommt, über welche man sehr mühsam durch Felsenrisse sich hinab lässt, ohne eben sicher zu seyn, auch tiefer wieder gefahrlose Stellen zu finden, welche die Fortsetzung der Wanderung gestatten. Wir waren oft lange damit beschäftigt, hier oder dort an diesem grausen Abhang abwärts zu gelangen; doch endlich waren wir glücklich genug, die erste Alphütte schon tief unter der obersten Gebirgskante

Digitized by Google

zu erreichen. Auch an dieser westlichen Seite der Cima delle pecore, also zu oberst in der linkseitigen Gebirgskette des Verzasca-Thales, ist die anstehende Gebirgsart ein dünn- und ziemlich geradflaseriger, klein und feinkörniger Gneus, aus grauweissem Quarz, etwas Feldspath, und stahlgrauem, auch tombackbraunen Glimmer bestehend. An andern Stellen ist er weniger dünnflasrig, der Quarz und Feldspath mehr isabellfarbig. Die Schichtung erscheint auch hier noch beinahe als horizontal mit schwach westlicher Einsenkung.

Von der vorgefundenen Alphütte an, wo wir einige Erquickung genossen, folgten wir einem unbestimmten Pfade über den immerfort sehr steilen Gebirgsabhang hinab, welcher nun schon mit etwas Vegetation und Gesträuche bekleidet, aber von vielen unregelmässig und tief eingeschnittenen Wasserrinnen zerrissen war. Wir verloren oft die Spuren des Pfades; die Tageshelle verschwand allmälig; der ganz überzogene Himmel beförderte die Dunkelheit. Wir befanden uns an schroffen Abhängen, in deren Tiefe hinabstürzende Gewässer tobten. Einige Hütten, die wir noch antrafen, waren unbewohnt und boten keine Art von Bequemlichkeit für ein Nachtquartier dar; wir hofften noch die obersten Häuser des Thales zu erreichen, aber vergebens. Jede Spur von Abenddämmerung verschwand in der dunkeln Nacht; der Abhang, an welchem wir uns mühsam mit Hülfe der Hände hinunter liessen, ward immer steiler und das Tosen des Stromes in anscheinend senkrechter Tiefe unter uns tönte uns immer fürchterlicher entgegen; wir sahen einander nicht mehr, nur durch Rufen konnten wir uns einander kenntlich machen. Ueber eine Stunde lang krochen wir so mühsam und ängstlich den gähen Abhang hinab bis nahe an den wildschäumenden Strom. Hier fand sich auf einer kleinen, etwas begrasten Stelle ein wenig Holz zusammengelegt. Keine Spur von Pfad war vor uns sichtbar; nichts kündigte uns die Nähe von menschlichen Wohnungen an. Wir entschlossen uns also zu einem Bivouac, zündeten ein Feuer an und lagerten uns munter um dasselbe herum. Der nahe Bach lieferte uns Wasser, welches wir mit Kirschengeist stärkten; etwas Chocolate und Brot hatten wir noch bei uns. Einige Steine dienten

Digitized by Google

uns zu Polstern und jeder schlief in der Nähe des Kohlenfeuers so gut als möglich. Nach Mitternacht leuchtete der Mond zwischen getheilten Wolken hindurch und so blieben wir bis zur Ankunft des Morgens.

Den 28. Juli, beim Tagesanbruch, erkannten wir, dass wir uns in einem linkseitigen Nebenzweige des Hintergrunds des Verzasca-Thales befanden. Dasselbe war hier noch von vielen herabgerollten Gneisstücken übersäet, hatte einen nicht gar starken Fall und vereinigte sich mit dem Hauptthal, bei dessen obersten Dorfe Sonogno. Dieses liegt 2800′ über dem Meer, und ist schon von Getreidebau umgeben.

Dieser Thalhintergrund, welcher sich hier in zwei Arme theilt, ist nicht sehr enge, aber von steilen, finstern, meist kahlen Felsengebirgen begrenzt. Die ganze Gegend ist furchtbar wild, nur die nächsten Umgebungen des kleinen, etwas zerstreuten Dörfchens waren anmuthiger. Wir wollten beim Pfarrer frühstücken, aber es war keine Möglichkeit, ihn aus dem tiefen Morgenschlafe zu wecken; niemand war sichtbar. Wir setzten also ruhig unsere Wanderung thalabwärts fort. Eine bestimmte Strasse führte uns links im nicht engen, aber immer steil eingeschlossenen, wenig bewohnten Thalgrunde hinab. Nach einer starken halben Stunde erreichten wir das Dörfchen Frasco, wo wir auch nur wenig Menschen antrafen. Neben dem sparsamen Getreide sind dort auch Kirschbäume und Nussbäume gepflanzt, wodurch die nächste Umgegend angenehm wird, während die Aussicht der nahen Gebirge sowohl, als gegen den fernern Thalhintergrund wild und öde ist. Man geht links im einsamen Thal noch eine Weile abwärts und gelangt dann ob dem Dorfe Brione an die rechte Thalseite hinüber, wo ein schöner dickflaseriger, ziemlich grobkörniger Gneis ansteht, welcher aus grauem und weissem Quarz, mit ähnlichem wenigem Feldspath gemengt, und aus tombakbraunem bis schwarzem Glimmer gebildet ist.

Der Rückblick gegen den Thalhintergrund ist immerfort rauh und wild, indem die denselben einschliessenden Gebirge weder Gletscher, noch reiche Vegetation haben, sondern aus einer breiten, anscheinend horizontal geschichteten, kahlen, unregel-

Digitized by Google

mässig terrassenförmig aufgethürmten Gebirgsmasse bestehen. Auch die beiden Seitengebirge sind ohne schöne Formen und sind aus kleinen treppenartig übereinander gesetzten, an den flachen Stellen mit wenig Vegetation bekleideten Felswänden gebildet. Beim Dorfe Brione, welches an der rechten Thalseite wenig von der Strasse entfernt steht, öffnet sich ein beträchtlicher rechtseitiger Nebenarm des Verzasca-Thales. Das Dorf liegt malerisch zwischen schönen Castanien- und Nussbäumen am unmittelbaren Fusse des hohen schroffen Gebirges, welches diese beiden Thäler trennt. An der S. W. Seite zeigt dasselbe schroffe Felswände; an der S. O. Seite besteht es bis auf die Höhe aus kleinen Felsenabsätzen, auf deren flachem Rücken Gras- und Gesträuch-Vegetation üppig gedeiht. Aus der Form des Gebirges würde man auf ziemlich horizontale Schichtung mit N. O. Einsenkung schliessen; doch ist diese Vermuthung ungewiss.

Unterhalb Brione geht der einsame Weg wieder an die linke Thalseite hinüber, wo die anstehende Gebirgsart ein ziemlich kleinkörniger, verstecktflaseriger Gneis ist, mit Quarz, Feldspath und tombakbraunen zerstreuten Glimmerblättern. Oeftere braune Ockerflecken lassen beigemengtes Eisen vermuthen. Er scheint fast senkrecht zu stehen, mit S. Einsenkung. Von hier an wird das Thal enger, die beidseitigen Gebirge heben sich steil, ohne flachen Thalgrund, nur mit einzelnen sanftern vegetationsreichen Absätzen empor; ihre Schichtung scheint ebenfalls vertical, doch dürfte dieses Ansehen wohl nur Folge ihrer ziemlich regelmässigen senkrechten Zerklüftung seyn. Unter dieser Thalverengung erhält die Verzasca auch mehr Fall; durch die vielen, von den Abhängen heruntergerollten Blöcke wird der bisher ziemlich sanfte Strom nun wild und schäumend, ohne dass er jedoch dadurch verderblich werden kann, indem er von den anstehenden Felslagern meist enge eingeschlossen und auch grösstentheils, besonders in der Nähe von Lavertezza, bis auf sie eingeschnitten ist. Bei diesem Dorfe streichen die durch das breite Strombett entblössten, glatt abgeschliffenen Gneisschichten, ungefähr wie dieses selbst, von S. S. O. nach N. N. W.

Digitized by Google

und fallen sehr steil nach S. W. Sie sind rechtwinklich auf ihrer Richtung von weissen breiten Quarzgängen durchschnitten.

Lavertezza ist ein kleines, enge zusammengebautes Dorf auf einem schmalen Felsenabsatz des linkseitigen, steil abhängigen Felsengebirges, welches nur wenig Raum für die Wohnungen und die schmale Strasse gestattet. Die Einwohner sehen roh und ungebildet aus, sind schmutzig und schlecht gekleidet und scheinen sich ausschliesslich von der sehr eingeschränkten Landwirthschaft zu nähren. Die Weiber haben, wie im ganzen Verzasca-Thale, das Sonderbare in ihrer Kleidung, dass sie ihre Röcke über der Brust unmittelbar unter den Armen durch anbinden; sie scheinen selten ihr Thal zu verlassen und noch seltener von Fremden besucht zu werden, daher sie auch sehr scheu sind. Im Wirthshaus war nur Wein, Brot und Käse zum Mittagsmahl zu erhalten. Dieser Hauptort des Thales liegt 1640′ über dem Meer und ist die höchste Gemeinde, in welcher der Weinbau allgemein betrieben wird, so dass also hier die Höhengrenze dieser Cultur mit derjenigen am nördlichen Alpenabhange ziemlich übereinstimmt.

Unterhalb Lavertezza steht links im Thal, wieder mit steil S. W. Einsenkung, dünnflaseriger, fein- und grobkörniger Gneis an, dessen schwarzer, stark glänzender Glimmer oft beinahe zusammen hängende Blätter bildet.

Der Strom ist weiter abwärts immer tiefer zwischen seinen Ufern eingeschnitten, welche sich unmittelbar ohne bedeutende flache Abhänge oder Absätze bis zur schroffen Gebirgshöhe erheben, wodurch das Thal enge und wild wird. Die Strasse fällt wenig, sondern führt meist zwischen Kastanien und andern Bäumen, hoch über der Verzasca, an der linken Thalseite hin; oft senkt sie sich aber weit in ein Thaltobel hinab und steigt jenseits eben so hoch, auch wohl noch höher an, so dass man sich nach einem halbstündigen mühsamen Marsche nur wenig im Thal vorwärts gerückt sieht.

Tiefer am linkseitigen, oft schauerlich steilen Abhange scheint man eine neue Strasse anzulegen, welche auch durch bewohnte, bebautere Stellen gehen dürfte, als der jetzige, übrigens breite und nicht schlecht unterhaltene Weg, an welchem man wohl

Digitized by Google

einzelne, gegenwärtig aber unbewohnte Häusergruppen antrifft. Des steilen Abhangs und der zu vielen Seitentobel wegen wird es aber wahrscheinlich schwer halten, eine sichere und bequeme Strasse durch dieses Thal bis in die flachere Gegend oberhalb Lavertezza hinauf zu führen.

Bei der Annäherung des Thalauslaufs geniesst man von den höhern Stellen der Strasse einen merkwürdigen Rückblick. Man übersieht das enge, steil zusammengedrängte Thal nur in der Höhe seiner Abhänge. Von der linken Seite her zeigt sich im Hintergrunde der Aussicht eine hohe, schroffe Felsenpyramide mit doppelter Spitze, welche nahe hinter Lavertezza zu liegen scheint. An ihr ist allgemein S. W. Schichtensenkung auffallend deutlich. Ganz ähnliches steil S. W. Fallen zeigt sich auch in den nähern rechtseitigen Gebirgen; daher die linke Thalseite dem Thale die Schichtenfläche, die rechte aber das Ausgehende derselben zukehrt.

Die Schichtenstreichung der beidseitigen Gebirgsketten weicht also sehr stark, beinahe unter einem rechten Winkel von der allgemeinen Streichungslinie der Alpen ab.

Auch da, wo man sich am Auslauf des Verzasca-Thales gegen das grosse Hauptthal des Langensee's befindet, ist die Strasse noch beinahe in gleicher Höhe, wie in Lavertezza. Hier also muss man bei heller Witterung und vortheilhafter Beleuchtung, namentlich gegen Süd hin, einer sehr schönen und ausgedehnten Aussicht geniessen, deren wir grösstentheils durch ein herannahendes Ungewitter beraubt waren.

Die Gebirgsart in dieser Gegend stimmt ganz mit der in diesem äussern Theile des Verzasca-Thales beobachteten überein und besteht aus dünnflaserigem, ziemlich kleinkörnigem Gneise, in welchem der graulich- und gelblichweisse, mit etwas Feldspath gemengte Quarz zuweilen einzelne dünne Lagen, der Glimmer ziemlich anhaltende Zwischenblättchen bildet. Die Schichtensenkung ist ebenfalls steil S. W.

Von dieser hohen Gebirgsecke an steigt man steil an das Nord-Ende des Langensee's hinab. Der Abhang ist anfänglich rauh und einsam; doch wird er von häufigen Kastanienbäumen beschattet. Tiefer erscheinen einzelne Wohnungen, von Wein-

Digitized by Google

reben umgeben. Die Aussicht auf das obere Endgestade des Langensee's, auf die unregelmässige Einmündung des Tessins in denselben, auf den höher links im Thale liegenden Monte Cenere, auf die fernern Gestade des Langensee's gegen Canobbio und Luvino hin, ist sehr interessant. Je tiefer man hinab steigt, desto belebter und bebauter wird der steile Abhang. Schöne Landhäuser, üppige Vegetation, vermehren sich mit jedem Schritte; aber dem deutschen Schweizer fällt auch die Vernachlässigung der Gebäude und die wenig besorgte, grossentheils der Natur überlassene Landescultur auf.

Hat man endlich den Fuss der rechtseitigen Kette des Langensee-Thales erreicht, so findet man an der grossen Heerstrasse, die von Bellinzona nach Locarna führt, das Dorf Ponte Tenere, welches seinen Namen von der hier über die Verzasca gebauten Brücke erhalten hat. Dieser Bergstrom tritt hier aus seinem Thale durch eine das anstehende Gebirge viele hundert Fuss tief durchschneidende schauerliche Felsenkluft mit meergrünen Wogen schäumend hervor, ist aber auch ausserhalb der Schlucht noch tief in die erhöhte Gegend eingeschnitten, welche sich vom Fuss der Gebirgskette bei Ponte Tenere bis an den Langensee sanft hinab senkt, aber nicht aus Schutt, sondern aus anstehenden Gneisschichten besteht, welche die Verzasca in seltsamen Windungen und kesselförmigen Aushöhlungen allmählig tief hinein durchfressen hat.

Da die gewölbte steinerne Brücke unmittelbar auf diese ausgewaschenen Felswände angesetzt ist, so gewährt sie mit ihren Umgebungen von italienischen Landhäusern, üppigen Weinlauben und wilder Vegetation eine sehr malerische Ansicht.

Die links am Auslaufe des Verzasca-Thales anstehende Gebirgsart ist ziemlich dick- aber geradflächiger Gneis mit den gewöhnlichen Bestandtheilen, dessen Schichten im Allgemeinen steil N. eingesenkt zu seyn scheinen.

Von Ponte Tenere verfolgten wir die möglichst gerade und flach fortlaufende Heerstrasse nach Locarno. Diese Gegend ist immerfort bedeutend über dem Langensee erhaben und steigt nur sanft gegen den nahen, auf einmal steil sich hebenden Fuss der Gebirgskette an. Unmittelbar unter der dünnen

Digitized by Google

Decke von Dammerde steht Gneis an, in welchem bald der Quarz, bald der Glimmer vorwaltet. Nichts desto weniger sind alle, auch die kleinern, vom nahen Hochgebirge herkommenden Bachrinnen, tief eingeschnitten, und das Gestein in denselben ziemlich verwittert. Seine Schichten sind allgemein N. eingesenkt.

Längs der Strasse liegen häufig Landhäuser, allein alle sind sehr vernachlässigt; doch gibt die Schönheit der italienischen Formen, und besonders die auffallende Ueppigkeit der künstlichen wie der natürlichen Vegetation, vereint mit dem Blick auf den See, der Gegend einen grossen und malerischen Charakter. Endlich langten wir in dem ausgedehnten, aber einsamen Flecken Locarno an, wo wir uns in einer guten Herberge von den Mühseligkeiten des Tages und der verflossenen Nacht sehr wohl erholten. Den 29. Juli blieben wir am Morgen in Locarno und spazierten am Gebirgsabhang umher, welcher sich dicht hinter dem Flecken ziemlich steil erhebt und grossentheils mit Weinreben bepflanzt ist. Häufig wächst wild in den Hecken die *Phytolacca decandra*.

In mehrern kleinen Vertiefungen zeigt sich der Gneis anstehend, welcher also den unmittelbaren Fuss des Gebirges bildet und keine bedeutenden Schutthalden über sich hat. Der Mangel dieser letztern rührt wohl grossentheils von der geringern Verwitterbarkeit des Gesteins und der üppigen Vegetation her, welche die Zertrümmerung der Gebirge hindert.

Locarno mit seinem See liegt nach meinen Beobachtungen 600′ Fuss unter dem Zürichsee, also 630′ über dem Meere. Nachmittags verliessen wir ziemlich spät diesen Flecken und zogen uns westlich durch angenehme Fusswege zwischen reichen Weinlauben und Feldern nach dem Eingange des Val Maggia hin. Diese ganze flache Gegend besteht aus dem ausgedehnten Schuttkegel der Maggia, welcher sich mit rauhen Sandbänken sehr sanft in den Langensee absenkt.

Die Gebirgsmasse, an deren Fuss dieser Schuttkegel und Locarno liegen, ist der Endabhang derjenigen Kette, welche die linke Seite des Maggia- und die rechte des Verzasca-Thales bildet. Sie besteht in dieser Gegend aus einem gerade und ziemlich

Digitized by Google

dünnflaserigen Gneise, der gelb und grauweissen Feldspath, wenig feinkörnigen Quarz und tombackbraunen Glimmer enthält. Der letztere geht oft ins Silberweisse über und vereinigt sich in so zusammenhängende Zwischenblätter, dass der Gneis sich einem Glimmerschiefer nähert, und sich leicht in dünnen und dicken Platten und Säulen spalten lässt, welche zu verschiedenem ökonomischem Gebrauche dienen.

Nach einer kleinen halben Stunde von Locarno an gelangt man an den eigentlichen tief eingeschnittenen Eingang des Maynthals, aus welchem die Maggia über felsige Ufer hervortritt und sich dann gleich mit dem Strome vereinigt, welcher von West aus den ebenfalls tief eingeschnittenen Thälern von Onsernone und Centovalli herfliesst.

Beim Ueberblick der kahlen Felsen, welche sich hie und da am Eingang des Val Maggia zeigen und bei Beachtung der Felsenufer der Maggia, selbst in der Nähe des Ponte Brolla, ergibt sich, dass die Schichten dieser meist dünnflasrigen Gneisgebirge steil nach N. W. sich einsenkten, wohl auch senkrecht stehn und stellenweise überzuhängen, also S. O. zu fallen scheinen.

Man folgt auf der guten Strasse der linken Thalseite, welche gewöhnlich so steil abhängig ist, dass ihre kahlen Gneisfelsen nur von Bäumen und Gebüschen unterbrochen, nicht aber mit einer allgemeinen Vegetationsdecke bekleidet sind.

So wie man durch den unbeträchtlich steigenden Weg aus jener Gegend der Thalvereinigung ins eigentliche Val Maggia hinein gelangt ist, erhält dasselbe einen flachen, nicht sehr schmalen Thalgrund, in welchen der Strom nicht mehr tief eingeschnitten ist, und daher oft ein weites, unregelmässiges Bett hat, das sich zwischen Wiesen und bald auch zwischen Feldern durchschlängelt, und gewährt einen ruhigen, üppigen Anblick durch die hin und wieder zerstreuten Häusergruppen und durch die reichen Kastanienwaldungen, mit denen der untere rechtseitige Abhang bekleidet ist.

Die Strasse folgt immer der linken Seite und ist auf eine beträchtliche Strecke hin zu einer Heerstrasse erweitert, indem sie auf einer schönen Terrasse über der Maggia weggeführt ist und

Digitized by Google

die nahen Felsen weggesprengt sind, wodurch das anstehende Gestein in grosser Ausdehnung sich am Tage zeigt. Es besteht hier aus ziemlich kleinkörnigem Gneise, dessen Feldspath und Quarz graulich weiss, der Glimmer meist schwarz, kleinschuppig und unregelmässig beigemengt ist; häufig enthält er auch grössere Quarznester, in deren Nähe die Schichten meist stark gewunden sind.

Der Thalgrund erweitert sich nach und nach zu einer fruchtbaren Ebene mit üppiger italienischer Landescultur. Auch die beiderseitigen Abhänge heben sich mit stark bewachsenen waldigen Schutthalden hoch gegen die schroffen Felswände der Gebirge an. Die Dörfer haben von ferne durch ihre gute Bauart und die sie umgebenden Baumgruppen zwar ein mahlerisches Ansehn; ihr innerer Anblick ist aber dem deutschen Schweizer wegen der finstern verrauchten Mauern und des Mangels an sorgfältiger Unterhaltung nicht erquickend. Nach ungefähr drei Stunden Wegs von Locarno langten wir noch vor Einbruch der Nacht im grossen Dorfe Maggia an, welches nach meiner Barometer-Beobachtung 1170′ über dem Meer liegt. Den 30. Juli, Morgens, verfolgten wir aufwärts die linke Seite des Thalgrundes, welche zwar immerfort weit und flach, aber nicht mehr so allgemein mit üppiger Vegetation bedeckt, sondern stellenweise von den Geschieben des wilden Stroms mehr oder minder vollständig überschüttet ist.

Von der linken Seite verliert sich der Gebirgsfuss oft mit sanftem Abhang in den Thalgrund, und gewährt dann den schönsten Anblick üppiger italienischer Vegetation, besonders durch die ausgedehnten Weinlauben, welche von 10 bis 15′ langen, dünnen Pfeilern sehr geradflasrigen Gneises unterstützt sind.

Wir gingen durch mehrere Dörfer, in welchen wir auch nicht Einen Menschen sahen; die jungen kraftvollen Männer sind in dieser Jahreszeit in Italien, um sich etwas zu erwerben; die Alten, die Weiber und Kinder dagegen waren überall auf den Feldern zerstreut, um die Ernte zu besorgen.

Beim Dorfe Someo geniesst man eines angenehmen Rückblicks auf den tiefern weiten Theil des Thales. Das Dorf selbst, mit einer schönen grossen Kirche, ist von üppigen Weinlauben

Digitized by Google

umgeben und bildet einen malerischen Vorgrund. Die sanft gegen die sich schlängelnde Maggia abhängige Thalebene ist mit reichen Feldern besetzt, und steigt mit Castanien-Waldung an den Gebirgsfuss hinan; welcher sich, mit fast allgemeiner Baum-Vegetation bekleidet, zu nicht sehr hohen, nur stellenweise schroffen Gebirgsrücken erhebt, so dass das ganze Thal nun einen sehr sanften und reichen Charakter erhält, wovon man sich bei seinem rauhen und engen Eingang gar keinen Begriff machen konnte. Ob Someo fängt das Thal an etwas öder zu werden. Man folgt immer seiner linken Seite, an welcher nun wieder am steiler gewordenen Abhang die Gebirgsart stellenweise zu Tage ausgeht. Sie besteht erst aus sehr dünn und gerad flasrigem Gneise, dessen Glimmer stahlgrau und etwas grünlich ist. Ihre Schichten scheinen auch hier noch so viel als senkrecht zu seyn. Höher wird der Gneis mehr grob und uneben flasrig; sein grünlich grauer Glimmer vereinigt sich nie zu anhaltenden Blättern. Merkwürdig ist der Umstand, dass nun plötzlich nicht steile, südliche Schichtensenkung eintritt, und an beiden Thalseiten Statt zu finden scheint. Nicht unwahrscheinlich ist diese veränderte Schichtensenkung mit dem Umstande in Verbindung, dass hier, bei Cevio, sich zwei Thäler mit einander verbinden, indem von N. W. her das Val Campo ins Val Maggia ausgeht.

Cevio, unmittelbar am Auslauf dieses Seitenthals, liegt an der rechten Seite der Maggia und zeichnet sich durch einige grosse Häuser in deutscher Bauart, die ehemaligen landvogteilichen Gebäude, aus.

Ueber dieser Thalvereinigung steigt das Val Maggia, welches unterhalb N. N. W. Richtung hat, nun völlig gegen Norden hin sanft an. Sein Thalgrund wird wild und enge und nimmt eine halbe Stunde über Cevio, beim Dorfe Bignasco, das ebenfalls rechtseitige Nebenthal Val Bavona auf, welches sich durch eine enge Felsenkluft öffnet. Bignasco, an der linken Seite der Maggia [1], liegt 1550′ über dem Meer und ist noch allgemein von üppigem Weinbau umgeben. Die Abhänge über

1) Auf Kellers Karte ist Bignasco an der rechten Thalseite.

Digitized by Google

demselben sind meist mit Vegetabilien bekleidet; nur stellenweise kommen kleine schroffe Felsenabsätze darin vor, mit denen das Gebirg sich terrassenförmig hebt, ohne in die kahle Felsenregion anzusteigen.

Oberhalb Bignasco verliert das Thal völlig seinen sanften Charakter; es wird ganz enge, öde, steigt steiler an und ändert selbst seinen Namen, indem dasselbe höher hinauf nun Val Lavizzara heisst, von den vielen Lavezsteinen, die in seinen Nebenthälern gebrochen werden.

Nahe bei Bignasco, aber an der rechten Thalseite, unmittelbar am Auslauf des Val Bavona, liegt das Dorf Lavergno, in welches man hinübergeht, und dann die rechte Thalseite verfolgt. An der Ecke zwischen dem Val Bavona und Val Lavizara steht dünn und geradflasriges Gneis an mit häufigen, oft rechtwinkligen Zerklüftungen.

Die beidseitigen Abhänge des Lavizarathals heben sich unmittelbar steil aus dem schäumenden Strome empor und sind grösstentheils mit wildem Gesträuch und Waldung bewachsen. Der Weg steigt auf einem theils natürlichen, theils künstlich erweiterten Gebirgsabsatz ziemlich steil an; die Schichtensenkung scheint hier allgemein wieder nördlich zu seyn.

An einer Stelle der Strasse fand ich häufige Blöcke eines unregelmässig körnigen Gemenges von dunkelgrüner, grobschuppiger Hornblende und tombackbraunem bis schwarzem Glimmer; diese schöne Gebirgsart steht nicht fern von hier an der rechten Thalseite an und wird sorgfältig in ungefähr drei Zoll dicke Tafeln geschnitten, die wahrscheinlich zu Ofenplatten und ähnlichem Gebrauche bestimmt sind.

Weiter hinauf liegt in einer unbedeutenden Erweiterung des Thales das Dorf Broglio, welches enge eingeschlossen und von Getreidefeldern umgeben ist; wenige Häuser desselben stehn unmittelbar an der Strasse. Nach einer kleinen halben Stunde öffnet sich an der rechten Seite des Lavizzarathales das Val di Peccia, in welchem hauptsächlich der meist zu Kochkesseln verarbeitete Lavezstein gebrochen wird.

Die Schichtung des breiten, von diesen beiden Thälern eingeschlossenen Gebirgsstocks zeigt sich in der Nähe des unmittelbar

Digitized by Google

an ihrem Zusammenfluss liegenden Dörfchens Prato auffallend deutlich; sie ist merkwürdiger Weise nicht sehr steil O. N. O. eingesenkt und kehrt also dem höhern Theil des Lavizara-Thales die Schichtenfläche zu. Die Streichungslinie dieses Gebirges weicht daher fast unter einem rechten Winkel von derjenigen der Alpen ab.

In Prato und in dem bald darauf folgenden ziemlich hoch an dem vegetationsreichen linken Abhange des Lavizara-Thales liegenden Dörfchen Sornico ist die Hauptniederlage der Lavezsteintöpfe, welche im Val Peccia verfertigt werden.

Das Lavizzarathal steigt von Prato an ungefähr eine Stunde lang ziemlich steil und enge ohne flachen Thalgrund an und der Weg folgt der linken Thalseite. Unter dem Dörfchen Mogno wird dasselbe etwas weiter und sanfter; der unebene Gebirgsfuss zu beiden Thalseiten ist wieder mit Wiesen bekleidet, welche den Bewohnern dieses Dörfchens Nahrung verschaffen. Hier geht der Weg an die rechte Thalseite hinüber, welche er kurze Zeit verfolgt; bald steigt auch das Thal wieder stärker an.

Rechts im Thale steht, mit O. N. O. Fallen, ein krumm und dickblättriger Glimmerschiefer an, der aus graulich-weissem Quarz und tombackbraunem bis stahlgrauem Glimmer gebildet ist. An der linken Thalseite hingegen ist die Gebirgsart allgemein gneisartig; die Schichtung aber ist wegen der Zertrümmerung des Abhanges nicht kenntlich.

Höher im Thale wird die Waldung sparsamer, der Getreidebau dauert indess in der Nähe der Dörfer immer noch fort und ist selbst beim obersten Pfarrdorfe Fusio noch ziemlich ausgedehnt, ungeachtet dasselbe 4160′ über dem Meer liegt. Dieses Dorf steht enge zusammengebaut am steilen rechtseitigen Abhang, an einer ins Thal hervortretenden Gebirgsecke vortheilhaft angelehnt.

Von Fusio an, welches wir den 31. Juli verliessen, biegt sich der nun unbewohnte Thalhintergrund stark gegen West um, nach einer Stunde verliessen wir denselben und stiegen an der linken Thalseite über steile, von Felsen unterbrochne, mit Gras bekleidete Abhänge aufwärts. Der Gneis ist immer nicht sehr dick und etwas versteckt flasrig und seine Schichten scheinen

Digitized by Google

allgemein steil nördlich einzufallen. Der Pfad wird gegen die Höhe des Grates immer steiler und rauher, doch weder gefährlich noch sehr beschwerlich; in 3 bis 4 Stunden erreicht man von Fusio aus die höchste Stelle des Passes, 7300′ über Meer erhaben.

Der schmale, ganz kahle Gebirgsrücken des Fusio-Grates trennt den obersten, noch weithin sichtbaren Hintergrund des Lavizzara-Thales vom obern Theile des Liviner Thales, welche beide in dieser Gegend beinahe ganz westliche Richtung annehmen. Der Pfad ist enge und steil in einige schroffe nordöstlich eingesenkte Felsenköpfe eingeschnitten, zwischen denen er sich so durchwindet, dass man an keiner Stelle die Aussicht auf beide Seiten zugleich geniesst. Dieselbe nordöstliche Schichtensenkung glaubt man auch gegen S. W. in der beschneiten, durch keine auffallenden Kuppen ausgezeichneten Kette der rechten Seite des Hintergrundes des Lavizzarathales allgemein zu erkennen. Gegen N. O. hin wird die Gotthardmasse durch den nahen Vorgrund bedeckt.

An der Südseite, wie an der Nordseite des Grates, herrscht dünnflasriger Gneis mit bräunlich-gelbem Quarz und Feldspath und tombackbraunem bis silberweissem Glimmer, welcher die sehr bestimmten Ablösungsflächen fast ganz überzieht. Ebenfalls noch auf der Höhe, an der Nordseite des Grates, findet sich ein dünn- und versteckt blättriger Hornblendschiefer anstehend, welchem nicht selten Glimmer beigemengt ist. Da sich bereits an der Südseite des Passes herabgerollte Stücke von Hornblendeschiefer vorgefunden hatten, so dürfte wohl hier ein Wechsel von Gneis und Hornblendeschiefer im Grossen Statt finden.

Auf einem unbestimmten felsigen Pfade stiegen wir dann theils über lose Blöcke, zwischen denen noch viel Schnee lag, an einem gegen das Liviner Thal ausragenden Seitengrate der Hauptkette bergab. Mit steilem nordöstlichem Einfallen zeigt sich bald dünnblättriger Glimmerschiefer, bald ähnlicher, fast schwarzer Hornblendschiefer. Tiefer herrscht mehr der Glimmerschiefer oft wellenförmig, nicht selten auch mit Trümmern eines milchweissen, stellenweise etwas blättrigen Quarzes. Die Schichtensenkung ist allmählig steiler und endlich senkrecht geworden. Noch weiter abwärts erscheint wieder

Digitized by Google

dünnflasriger Gneis mit bestimmter südlicher Schichtensenkung, welche nun am Gebirgsabhang hinunter allgemein fortzudauern scheint.

Man erreicht endlich das Ende der kahlen Felsenregion und zugleich die Stelle, an welcher der ausragende Seitengrat sich in dem allgemeinen Gebirgsabhang verliert, daher man nun auf einmal die Ansicht des Gotthards bis an seinen Fuss bei Airolo geniesst.

Man steigt dann lang und tief beinah ganz ohne Pfad durch einen steil abhängigen Wald, später über sanftere Alpweiden zu dem Dörfchen Nant hinunter, welches noch hoch über dem Thalgrund liegt. In der Nähe von Nant steht Glimmerschiefer an, welcher aus dünnen, völlig zusammenhängenden Blättern eines blass tombackbraunen Glimmers und aus grauem durchscheinendem Quarze besteht, der theils linienstarke Zwischenlagen, theils zolldicke Nester bildet. Seine Absonderungen, so wie auch die Glimmerblätter, sind häufig mit brauner, durch Verwitterung erzeugter Ockererde überzogen.

Unterhalb Nant ragen aus dem allgemein begrassten unebenen Abhang oft ausgedehnte, wahrscheinlich anstehende Kalksteinfelsen hervor, deren Lagerungsverhältnisse zu den angrenzenden Gebirgsarten aber nicht zu bestimmen sind. Dieser Kalkstein ist meist graulich weiss, bald grob, bald feinkörnig, theils dick, theils dünnschiefrig, häufig mit Glimmer gemengt. Auch finden sich isabellgelbe Rauchwacken mit mandelförmigen dolomitischen Nestern und nicht selten etwas glimmerhaltig. Tiefer steht wieder uneben blättriger Glimmerschiefer mit stahlgrauem und tombackbraunem Glimmer an.

Der unterste Fuss dieses Gebirgsabhanges ist ungeachtet seiner fast allgemeinen Vegetationsdecke steil abhängig, verläuft sich aber doch allmälig in den schmalen Thalgrund, in welchem der noch junge Tessin sich mit starkem Fall fortschlängelt. Eine Brücke führte uns über denselben nach Airolo, welches nach meinen Beobachtungen 5700′ über dem Meere liegt. Kaum eine Stunde nach unserer Ankunft fand sich zu meiner grossen Freude Herr von Buch ein, der mich in Locarno verfehlt hatte.

Den 1. August erstiegen wir durch die gewöhnliche Strasse

Digitized by Google

den südlichen Abhang des Gotthards. Die Fibia, als die höchste Kuppe seiner Südseite, ist mit allen ihren Umgebungen nördlich eingesenkt und auch die gegenüber rechts im Liviner Thale liegenden Gebirge scheinen noch allgemeine nördliche Einsenkung zu haben.

Der Granaten führende Glimmerschiefer, so wie die am untern Theil des Abhanges vorkommenden mannigfaltigen Abänderungen von Hornblendeschiefer fallen im Ganzen gleichförmig 50—60° nördlich; ähnlich der höher plötzlich auftretende Gneis.

Die Höhe der Gotthard-Scheidecke, beim Hospitium, fand ich über dem Meer 6529'. An der Nordseite des Berges ist es auffallend, dass der südliche, hier entspringende Reuss-Arm mehrere parallel neben einander nach der allgemeinen Streichungslinie der Alpen fortlaufende Rücken durchschneidet; die zwischen denselben eingeschlossenen Längenthäler bilden mehrere terrassenartig unter einander liegende wagerechte Ebenen oder horizontale aufgeschwemmte kleine Seebecken.

In der Rotunder Alp, einem der tiefern dieser alten Seebecken geht die nordwestliche Schichtensenkung durch die senkrechte Stellung in sehr steil südöstliche über, welche aber oft gewundene Schichten zeigt. Der erste unter 70° S. O. fallende Gneis ist kleinwellenförmig, ziemlich dünnflasrig und kleinkörnig. Erst nahe bei Hospital erscheint Glimmerschiefer mit fast senkrechten Schichten.

Von Ursern aus besuchten wir an der Nordseite des Thales den Kirchetberg, an welchem über der alten Kirche, rechts der Reuss, Urkalkstein in so viel als senkrechten Schichten ansteht. Er ist von grauweisser Farbe, meist feinkörnig, versteckt schiefrig und enthält Quarz beigemengt. Auf seinen bestimmtern Blätterablösungen findet sich ein dunkler Ueberzug von silberweissem Talk; nicht selten zeigt sich zwischen diesen Kalkschichten verwitterter Glimmerschiefer.

Man steigt von hier steil zu den Gneisfelsen hinab, durch welche das Urnerloch gesprengt ist. Auch hier stehn die Schichten so viel als senkrecht, indem die Abweichungen bald südlich, bald nördlich gerichtet sind. Dasselbe Verhältniss dauert fort bis in die Gegend der Teufelsbrücke, indem man

Digitized by Google

selbst dort zuweilen noch nördliches Fallen bemerkt; dann aber wird die steil südliche Schichtensenkung thalabwärts allgemein herrschend.

Den zweiten August stiegen wir von Wasen nach Amstäg hinab, wo ich Stücke einer mit schwarzbraunem Thonstein gemengten Kohlenblende liegen fand, welche von der Windgelle herkommen soll. Diese Angabe ist merkwürdig, weil am Dödiberg und an andern Stellen der untersten Lager der Uebergangsformation sich ebenfalls Kohlenblende zeigt.

Zwischen Altorf und Flühlen beobachteten wir an den rechtseitigen Gebirgen des Thales die Temperatur einiger Quellen und fanden sie unmittelbar bei ihrem Ursprung zwischen 4° und 6° R. In Flühlen schifften wir uns ein nach Brunnen hinüber und gingen noch nach Schwyz.

Am 3. August wanderten wir von Schwyz nach dem anmuthigen Lowerzer-See und besahen an seiner rechten Seite in der Nähe des der Insel Schwanau gegenüberliegenden Eisensteinflözes, also auch nahe an der Ablösung der Alpenkalkstein-Formation von der Nagelfluh, den dortigen hellgrauen, höchst feinschuppigen Alpenkalkstein, welcher von dünnen Kalkspathtrümmchen durchzogen ist und häufig Nummuliten enthält. Ueber den fürchterlichen Schutt des Rufiberges gingen wir dann nach Arth, schifften uns ein nach Zug und langten Abends frohen Muthes wieder in Zürich an.

Digitized by Google

Barometrische Höhenbestimmungen, welche zum Theil das Elsass, Rheinbayern, Baden und Würtemberg, vorzüglich aber die Schweiz betreffen, von E. H. Michaelis.

Die nachfolgenden Höhenbestimmungen sind aus barometrischen und thermometrischen Beobachtungen abgeleitet, welche in den Jahren 1827 und 1828 grösstentheils von mir selbst, zum Theil von meinem damaligen Reisegefährten, Herrn Wagner, aus Stuttgart, besorgt wurden, und zu deren Berechnung Gegenbeobachtungen benutzt werden konnten, welche

1) zu Strassburg vom Herrn Professor Herrenschneider,
2) „ Speier, auf dem dortigen Katasterbureau,
3) „ Stuttgart vom Herrn Professor Plieninger,
4) „ Tübingen vom Herrn Professor Schübler,
5) „ Basel vom Herrn Professor Peter Merian,
6) „ Solothurn vom Herrn Professor Hugi,
7) „ Zürich vom Herrn Hofrath Horner,
8) „ Bern vom Herrn Professor Trechsel,
9) „ Genf, gemäss den Mittheilungen der Biblioth. univ. am Barometer „auprès du Pont des Tranchées,"
10) „ Sitten vom Herrn Stadtpfarrer Berchtold angestellt

und von den betreffenden Herren Beobachtern mir gütigst mitgetheilt worden sind.

Im 10ten Bande der Hertha (Jahrgang 1827, 3tes Heft) habe ich bei Gelegenheit der Mittheilung meines barometrischen Nivellements vom Schwarzwalde näher angegeben, welche Ansichten mich bei meinen damaligen barometrischen Messungen leiteten, und welche Sorgfalt ich insbesondere auf die möglichst genaue Höhenbestimmung der Fundamental-Stationen verwendete. Bei den gegenwärtigen Höhenbestimmungen habe ich das damals

Digitized by Google

erörterte Verfahren dem Wesentlichen nach beibehalten, so dass sie nur als eine Fortsetzung jener Operationen anzusehen sind und daher hier theils als ein Beitrag zur Vervollständigung vorhandener hypsometrischer Messungen dargeboten werden, theils aber auch als Erfahrungsbelege dienen können, um den Grad der Zuverlässigkeit barometrischer Höhenbestimmungen überhaupt richtiger zu erkennen, und auch wohl noch insbesondere die schon damals ausgesprochene Ansicht zu bestätigen: „dass „den barometrischen Höhenbestimmungen weniger durch ver„besserte Vorrichtungen an den Barometern, als durch umsichtige „und mehrseitige Vervielfältigung sorgfältiger Beobachtungen eine „gesteigerte Genauigkeit ertheilt werden könne." Denn die Hauptursache von den Abweichungen barometrischer Höhenbestimmungen liegt immer darin, dass man dabei eine ganz regelmässige Vertheilung der Wärme auf der Erdoberfläche, und hiemit zugleich eine in verticaler Richtung vollkommen gleichförmige Abnahme der Luftdichtigkeiten, folglich das ganz hergestellte Gleichgewicht oder den völligen Ruhestand des Luftmeeres voraussetzt oder voraussetzen muss: dass diese Annahme aber fast niemals vollkommen Statt findet, weil das Luftmeer, wie der Ocean, in unaufhörlichen allgemeinen und besondern Schwankungen und Strömungen begriffen ist, aber auch seine Wogen, wie die des letztern, wenn sie auch — in die Extreme der Höhe und Tiefe geworfen — das juste-milieu nicht einzuhalten vermögen, dennoch immer von neuem zum idealen Gleichgewicht hinstreben. Diese Vergleichung der Bewegungen unserer Atmosphäre mit denen des Meeres lässt sich noch auf mehrfache Weise durchführen, und dürfte wohl geeignet seyn, ein helleres Licht über unsern Gegenstand zu verbreiten. Versuchen wir sie daher.

Zunächst müssen hiebei die grössern, den Erdball betreffenden, allgemeinen Strömungen von den beschränktern localen Bewegungen oder von den kürzern Schwankungen wohl unterschieden werden. Uns interessirt hier insbesondere die letztere Gattung. Beim Meere treten diese Schwankungen als Meereswogen zu Tage, werden hauptsächlich durch den verschiedenen Luftdruck (durch Windstösse) von obenher verursacht,

Digitized by Google

verbreiten sich jedoch in verticaler Wirbelbewegung, d. h. durch kreisförmiges Hin- und Zurücklaufen der Wassertheilchen, zur Tiefe hinab, wie dieses sowohl sich theoretisch nachweisen lässt, als auch durch die Ernst und Wilhelm Weber'schen Forschungen über die Wellenbewegung mittelst direkter Versuche vollkommen bestätigt ist. Beim elastischen Luftmeere dagegen werden diese speciellern Schwankungen, die atmosphärischen (blasenförmigen) Wogen, — die auf ähnliche Weise, wie die Wasserwogen, von verticalen, sehr langgedehnten Wirbelbewegungen, oder von Strömungen, welche übereinander hin- und zurück fliessen, jeder Zeit begleitet sind *) — hauptsächlich von unten her durch die Verschiedenheit der Wärme-Entwickelung auf der Erdoberfläche erzeugt und verlieren sich nach oben hin in die allgemeinern atmosphärischen Strömungen, welche durch das Zusammenwirken dieser localen Luftwogen zum Theil erzeugt, zum Theil modificirt werden. Uebrigens lässt sich zwischen diesen kürzern, wogenartigen Schwankungen des Luftmeeres und seinen allgemeinen Strömungen, welche jedoch immer aus derselben Hauptquelle (aus der Ungleichheit der terrestrischen Wärme-Entwickelungen) entspringen, keine genaue Grenze ziehen, indem sie, von der Ausdehnung eines kleinen Thalbassins bis zu den grossen allgemeinen Strömungen der Erdzonen anwachsend, durch allerlei Zwischengrössen hindurch, in mannigfaltiger Gestaltung vorkommen können.

Was nun beim Ocean von den Gestaltveränderungen der obern Wasserfläche gilt, die wir unmittelbar mit unsern Augen beobachten können, davon lässt sich das Analoge in der Atmosphäre durch theoretische Betrachtungen bei jeder, eine beliebige Luftschicht begrenzenden Niveaufläche wieder entdecken, d. h. bei einer Fläche, deren Theile, von den darüber befindlichen Luft massen gleich stark gedrückt, einerlei Spannkraft haben. Eine solche atmosphärische Niveaufläche ist eben so, wie die Meeresfläche, in mehr oder weniger schwankenden Bewegungen begriffen, nur sind darin die wogigen Wölbungen und Höhlungen im All-

*) Wir haben diese Thatsache schon 1827 in der Hertha (Band 10, Heft 3, S. 259 . . .) theoretisch nachzuweisen versucht. Der Verf.

Digitized by Google

gemeinen viel ausgedehnter, daher viel flacher, und also auch ihre gegenseitigen Ausgleichungen bei weitem langsamer; so dass sie während kurzer Zeitperioden als stehen bleibend angesehen werden können, während die Winde, welche diese langsame verticale Ausgleichungsbewegung des Niveaus herbeiführen, oft die heftigsten Bewegungen im horizontalen Sinne annehmen.

Bliebe z. B. der Jura und die Gegend bei Basel durch Wolken nur einen halben Tag hindurch überschattet, während das Berner Oberland der vollen Erwärmung eines unbewölkten Himmels ausgesetzt wäre, so könnte durch diese Verschiedenheit der Erwärmung allein ein ziemlich scharfer Wind, von etwa 15 Fuss in der Secunde, gegen das Hochgebirge hinüber in den untern Luftregionen erregt werden, während er in den obern Regionen von dort hinweg sich gegen Basel hinüber bewegen müsste. Der Weg zwischen Basel und dem Hochgebirge könnte aber bei der Geschwindigkeit von 15 Fuss in der Secunde nicht eher als in 5 bis 6 Stunden Zeit von den betreffenden Luftmassen zurückgelegt werden. Es würde also das in der ersten Hälfte des Tages entstandene Missverhältniss der localen Temperaturen erst am Abend ausgeglichen werden können; die mit dieser Strömung verknüpfte Neigung der atmosphärischen Niveaufläche würde aber so lange andauern, als jener bewölkte und jener freie Raum der Atmosphäre ihre gegenseitige Stellung beibehielten, oder es würde nach Verhältniss der Entfernung und Temperatur-Differenz, einen oder mehrere Tage hindurch eine stehende atmosphärische Welle Statt finden.

Da wir nun die ungleiche Wärme-Entwickelung auf der Erdoberfläche als den wesentlichen ersten Grund aller Winde oder Luftströmungen anzusehen haben, so dürfen wir uns nur die Hauptursachen von den Ungleichheiten dieser Wärme-Entwickelung mit gehöriger Umsicht vergegenwärtigen, um mit den Gesetzlichkeiten der atmosphärischen Bewegungen zugleich auch den Hergang von manchen meteorologischen Erscheinungen klarer zu durchschauen, bei deren Erklärung man in den betreffenden Werken, wie mir scheint, noch häufig Ursache und Wirkung miteinander verwechselt, und daher Richtiges und Unrichtiges nebeneinander hingestellt vorfindet. Selbst in der vor-

Digitized by Google

trefflichen Abhandlung des Herrn von Gasparin über die europäischen Regenzonen (Des climats européens par rapport aux pluies, mitgetheilt in der Bibliothèque universelle vol. XXXVIII), der wir eine mehrfache Belehrung verdanken, scheinen uns die bei den innern wirbelförmigen Bewegungen der Atmosphäre waltenden mechanischen Grundgesetze noch nicht ganz klar und scharf genug aufgefasst und daher auch die Bewegungen, Umwandlungen und Wanderungen der Wolken, ihr Steigen und Sinken aus verschiedenen Ursachen, ihr Wachsen, Abnehmen und Zusammentreffen unter abweichenden Nebenumständen, nach unserm Dafürhalten noch immer nicht wissenschaftlich genug dargestellt zu seyn.

Indem wir zu dieser gewünschten mechanisch-physischen Begründung noch einiges im Anhange beizutragen versuchen werden *), wollen wir hier nur einstweilen, immer unsere hypsometrischen Zwecke im Auge behaltend, uns vergegenwärtigen, dass jene Ungleichheit der Wärme-Entwickelung an der Erdoberfläche bewirkt wird:

1) Durch fortbestehende Ursachen: Durch die verschiedene geographische Breite; durch den Wechsel von Land- und Wasserflächen von mannigfaltiger Gestaltung; durch die verschiedene Beschaffenheit und das verschiedene Relief dieser Landflächen;

2) durch veränderliche Ursachen: Durch die regelmässig wechselnde Erwärmung und Abkühlung der verschiedenen Tagesstunden; durch den veränderlichen ekliptischen Stand der Sonne zwischen den beiden Wendekreisen; durch die bald länger, bald kürzer dauernden Ueberschattungen grösserer und kleinerer Erdräume von den Wolken, eine sehr wirksame, bisher fast ganz übersehene Ursache der atmosphärischen Bewegungen in unsern mittel-europäischen Zonen. Denn die Ueberschattungen der Land- und Wasserflächen durch die Wolken stören offenbar, beschränken, verändern gänzlich die regelmässige Wirkung

*) Der Anhang, von welchem hier der Verfasser spricht, wird im nächsten Hefte dieser Zeitschrift als eine besondere Abhandlung mitgetheilt werden.
Die Redaction.

Digitized by Google

der Sonnenstrahlen, indem sie die natürlichen Wärmeherde oft gerade zu Abkühlungsräumen machen, und auf diese Weise die mannigfaltigen Unregelmässigkeiten in den Veränderungen der Tagestemperaturen hervorbringen, die wieder ihre bald kleinern, bald grössern atmosphärischen Wirbelströmungen (neue Luftwellen) erzeugen oder die vorhandenen abändern. Solche Luftströmungen können wir übrigens oftmals nicht gehörig beobachten, indem wir uns bald in deckenden Thalvertiefungen mehr oder weniger gegen den Wind gesichert, oder gerade unter solchen, oft sehr ausgebreiteten Stellen befinden können, wo jene langgestreckten Ringläufe ihre kürzern, bald aufsteigenden, bald niedersteigenden Säulen oder Wände bilden und daselbst theils scheinbar, theils wirklich Windstillen erzeugen. Denn jene Ringläufe strömen überhaupt allmälig langsamer, so wie durch sie die Ungleichheiten der lokalen Wärmeentwickelungen mehr und mehr ausgeglichen worden sind. Offenbar werden aber an jenen Regionen einer periodischen Windstille die Wolken dorthin durch die gelinden benachbarten Seitenströmungen zusammengeführt, sich stark neben- und übereinander anhäufen und daselbst Gewitter erzeugen, deren elektrische und wässerige Entladungen wieder neue lokale Erhitzungen und Abkühlungen, Ausdehnungen und Zusammenziehungen der betreffenden Lufträume und hiemit neue atmosphärische Wirbel und Wellen verursachen müssen. Alle solche Luftströmungen erfassen immer von neuem die vorhandenen Wolken, die sich durch fortdauernde Ausdünstungen der Erdoberfläche unaufhörlich neu ersetzen, und gemäss ihrer verschiedenen Ansammlung bald kleinere, bald grössere Strecken überschatten, und schieben sie, je nachdem sie tiefer oder höher schweben, bald in den untern Strömungen gegen die Wärmeheerde dahin, bald in dem obern Wellen-Rücklauf von da hinweg, stets wieder an eine andere Erdstelle, durchkreuzen daher auf mannigfaltige Art durch diesen Wechsel der Wolkenüberschattung jene lokal fortbestehenden Ungleichheiten in der

Digitized by Google

täglichen Wärme-Entwickelung und bewirken auf diese Weise, besonders in unsern mittlern europäischen Regionen, wo in vielfachem Wechsel bald diese, bald jene Ursache der ungleichen Wärmeentwickelung das Uebergewicht erhält, ein unaufhörlich mannigfaltiges Wogen und Wallen des Luftmeeres. — Verfolgen wir übrigens diese Betrachtungen hier nur in unmittelbarer Beziehung zu unsern Höhenbestimmungen.

Da man bei dem gewöhnlichen Verfahren, um durch Beobachtung zweier Barometer auf verschiedenen Stationen die Höhendifferenz dieser Stationen auszumitteln, eigentlich nichts anderes thut, als dass man durch eine subtile Abwägung der auf die Barometer drückenden Luftsäulen die Abstände der beiderseitigen Stationen von einem irgendwo (z. B. 10,000 Fuss über dem Meeresspiegel) gedachten Luftniveau misst, welches gemäss unserer Erörterung jeder Zeit mehr oder weniger wogig seyn wird: so lässt sich leicht begreifen, wie die auf diese Weise gefundene Höhendifferenz stets noch mit dem Fehler behaftet seyn wird, der daraus entspringt, dass die beiden beobachteten Barometer bald unter verschiedenen Stellen einer und derselben grossen Luftwelle, bald unter verschiedenen Luftwellen auf mannigfaltige Weise befindlich seyn können. Stände daher z. B. der beobachtete Reisebarometer unter dem höchsten Fluthpuncte einer Luftwelle, so könnte die auszumittelnde Höhendifferenz zwischen ihm und seinem korrespondirenden Barometer nur richtig gefunden werden, wenn letzterer sich gleichzeitig unter dem höchsten Fluthpunkte einer andern, gleich hohen Luftwelle befunden hätte; in allen übrigen Fällen würde die Höhenbestimmung mehr oder weniger unrichtig ausfallen, — am fehlerhaftesten: wenn der eine Barometer gerade unter dem höchsten Fluthpunkte einer Luftwelle stände, während der korrespondirende unter dem niedrigsten Ebbepunkte desselben Wellenniveaus sich befände.

Diese Vorstellungsweise gewinnt übrigens noch zugleich an Einfachheit und an Richtigkeit, wenn man sich jenes wogige Luftniveau, (worunter immer eine Luftschicht zu verstehen ist, deren Wassertheilchen einerlei Spannkraft besitzen,) gerade durch

Digitized by Google

den untern Quecksilberspiegel des obern Barometers hindurch gelegt denkt; wonach immer der Abstand des obern Barometers von diesem Niveau = 0, also der Abstand des tiefern Barometers von demselben Niveau die Höhendifferenz selbst ist.

Die aus der wogigen Gestalt jenes Luftniveau's herrührende grösste Fehlbarkeit, die, der Erfahrung zu Folge, sich auf mehrere hundert Schuhe belaufen kann, wird natürlicher Weise selten eintreten, indem die korrespondirenden Barometer weit häufiger unter den Zwischenpunkten der ausgedehntern, dem mittlern Niveau näher liegenden Abhangflächen der Luftwogen, als jenen beiden Extrempunkten sich befinden werden; allein auch die gewöhnlichen mittlern, aus der erörterten Ursache herrührenden Abweichungen dürften wohl noch immer die beträchtlichsten seyn, welche bei barometrischen Höhenbestimmungen zu befürchten sind, indem die Fehler, welche aus einer etwas unvollkommnern Einrichtung der Barometer selbst entspringen können, dagegen nur unbedeutend sind.

Zu der erörterten Hauptursache der Fehlbarkeit barometrischer Höhenbestimmungen kömmt sodann noch eine andere lokale, die besonders im Hochgebirge nicht unbedeutend ist, und darin beruht, dass sich die Gebirgswände den Luftströmungen gleichsam als Dämme entgegenstellen, dadurch andauernde atmosphärische Verdichtungen auf der einen und Verdünnungen auf der andern Seite, also dort einen unregelmässig erhöhten, hier einen vertieften Barometerstand erzeugen, folglich die daraus abgeleiteten Höhen fehlerhaft machen.

Schon die umsichtige Durchmusterung der in den nachfolgenden Höhenbestimmungen vorkommenden Abweichungen lässt erkennen, dass (mit Ausnahme von ein Paar Fällen, wo die Abweichungen sich aus der zu grossen Entfernung der korrespondirenden Barometer, welche mitunter 40 bis 70 Stunden von der Reisestation entfernt waren, genügend erklären lassen), die stärksten Differenzen, ungeachtet des dauernd guten Reisewetters, im Hochgebirge vorkommen. Wir werden also die Ursache davon in den Eigenthümlichkeiten des Hochgebirges selbst zu suchen haben. Daher dürften denn die sehr starken Abweichungen bei den Höhenbestimmungen von Zermatt (s. Nro. 175 im

Digitized by Google

nachfolgenden Verzeichniss), welches Dorf am nord-westlichen Fusse des Monte Rosa belegen, von 7 bis 8000 Fuss über die Thalsohle emporragenden Gebirgsmassen auf drei Seiten umschlossen ist, unsere Aufmerksamkeit vorzugsweise in Anspruch nehmen können.

Ich beobachtete in Zermatt das Barometer am 9. September 1828, Mittags und Abends um 9¼ Uhr, am 10. September, Morgens um 6 Uhr, an beiden Tagen mich, wie gewöhnlich, jedes Mal durch Wiederholung der Beobachtung versichernd, dass kein Irrthum bei der Beobachtung vorgefallen sey; die Berechnung der Höhen habe ich ebenfalls unter Anwendung verschiedener barometrischer Hülfstafeln wiederholt, so dass ich sicher bin, weder eine Fehlbeobachtung noch einen Rechnungsfehler begangen zu haben. Untersuchen wir aber die Abweichungen zwischen den einzelnen in unserm nachfolgenden Verzeichniss sub Nro. 175 aufgeführten Höhenbestimmungen, so finden wir, dass die grösste Abweichung bis auf 70, 9 mét. = 218 Fuss ansteigt, während sie bei jeder besondern korrespondirenden Station fast dieselbe Grösse (nämlich bei Bern 47, 2 m., bei Genf 44, 9 m., bei Solothurn 47, 9 m.) im Mittel 46 m., 7 beträgt. Wenn wir daher die Differenz zwischen diesem Mittel (von 46, 7 m.) und jener grössten Abweichung (von 70, 9 m.) = 24, 2 m. auf Rechnung der zwischen unsern korrespondirenden Stationen durch die Wärmedifferenzen erzeugten atmosphärischen Strömungen setzen, und wenn wir auch in Anschlag bringen, dass die Interpolation der korrespondirenden Beobachtungen für unsere Reisebeobachtungen von Abend und Morgen ziemlich unsicher *) war, und die Abweichung etwas vergrössert

*) Auf den korrespondirenden Stationen ist in der Regel nur um 9 Uhr Morgens, Mittags und um 3 Uhr Nachmittags, zu Bern noch um 10 Uhr Abends beobachtet worden; es konnten daher die in jene gewöhnliche 15stündige Beobachtungspause des Tags hineintreffenden Interpolationen der korrespondirenden Beobachtungen nur mit Rücksicht auf die Zwischenzeit, auf das Verhältniss der Abendbeobachtungen zu Bern und auf die regelmässigen täglichen barometrischen Oscillationen approximativ besorgt werden. Daher wurde denn auch unsere Abend- und Morgenbeobachtung des Reisebarometers zu Zermatt in eine mittlere Beobachtung zusammengefasst.

Digitized by Google

haben mag: so müssen doch jene restirenden 46, 9 m. hauptsächlich den, durch das um den Thal-Abgrund von Zermatt her emporgethürmte Gebirg, ungewöhnlich stark gebrochenen Windströmungen, welche sich gleichsam zu Brandungen des Luftmeeres in solchen Fällen umwandeln, also dem daraus hervorgehenden anomalen Luftdruck auf das Reisebarometer zugeschrieben werden.

Es wird diese Erklärung schon vorläufig durch unsere Windbeobachtungen an Ort und Stelle bestätigt, so weit diese Beobachtungen der ausserordentlichen Lokalität wegen möglich waren. Denn, wie bekannt, ist man in der Tiefe der Hochthäler gegen allgemeine Winde, wenn sie das Thal gerade seitwärts treffen, vollkommen gedeckt, oder wenn sie sich bei schräger Stellung bis zur Tiefe hinab entwickeln, so findet man immer nur thalauf- oder thalabwehende Winde, also nur lokal abweichende, nicht allgemein gültige. Höher an den Thalgehängen und in der Nachbarschaft der Joche trifft man dagegen auf Windstürze (Luft-Cascaden und Rückprallungen), aus denen man selten mit Sicherheit auf die allgemeine Richtung des Windes einen richtigen Schluss machen kann. Solchen Windwirrwarr des Hochgebirgs, bei welchem es abwechselnd aus allen Weltgegenden herzustürmen scheint, nennt man, wenn er mit dichtem Schneegestöber verknüpft ist, in der Gebirgssprache Gugsen; doch wird dieses Wort gewöhnlich nur als Zeitwort gebraucht. Mir machte ein solcher Windwirrwarr, oder eine solche Brandung des Luftmeeres (remoûts bei Ramond), die jedoch von keinem Schneegestöber begleitet war, wegen des dadurch hervorgebrachten unaufhörlichen Hüpfens des Quecksilbers im Barometer die genaue Beobachtung von Nro. 179 des nachfolgenden Verzeichnisses unmöglich. Diese gegen 8000 Fuss sich über das Meer erhebende Gebirgsvorstufe „zum schwarzen Senn" ist so gegen den Alpenkamm gestellt, dass der schräge aus Italien hinüberstürzende Wind gerade dort Ricochetsprünge machen und auf solche Weise seinen Weg über das Thal hinwegnehmen kann, während in der Tiefe desselben Windstille zu herrschen scheint, wie dieses wirklich während meiner Mittagsbeobachtung zum schwarzen Senn der Fall war. Da nun

Digitized by Google

an unsern beiden Beobachtungstagen ganz einerlei herrliches Sommerwetter und auf dem grossen St.-Bernhard nicht nur an demselben, sondern auch an den vorhergehenden und nachfolgenden Tagen derselbe Südwestwind herrschte, so ist wohl die grösste Wahrscheinlichkeit vorhanden, dass die atmosphärischen Bewegungen über Zermatt an beiden Tagen dieselben gewesen seyn werden, so dass also am 9. September um Mittag über das Thal hinweg eine starke obere Windströmung Statt gefunden habe, welche eine ungewöhnliche locale Luftverdünnung in den darunter befindlichen Thalräumen erzeugen musste, wie wir dieses im Anhange theoretisch nachweisen werden, während in den abgekühlten Tagesperioden des Abends und Morgens jene Strömungen zugleich rückgängig und dem periodischen Ruhestande nahe gekommen seyn mochten, und alsdann die Luft in jenem 7000 Fuss tiefen Gebirgs-Cul-de-sac von Zermatt auf anomale Weise zusammendrängen, also den atmosphärischen Druck auf das Barometer ungewöhnlich verstärken mussten, ohne dass in der Thaltiefe irgend ein bemerkbarer Wind Statt gefunden hätte.

Die streng wissenschaftliche Ueberzeugung hievon, besonders von jener Luftverdünnung, ist freilich nur durch eine theoretische Ermittelung der bisher noch sehr unvollkommen erkannten Bewegungsgesetze der elastischen Flüssigkeiten zu gewinnen, wobei nicht zu vermeiden ist, erst eine umständlichere Gedankenreihe zu durchlaufen, ehe man zu den anwendbaren Resultaten gelangen kann. Ich will daher, um hier nicht zu weit von unserm nächsten Vorhaben, der Mittheilung neuer barometrischer Höhenmessungen, abschweifen zu müssen, das Wesentliche jener theoretischen Schlussfolgen nachträglich im Anhange beibringen.

Was die gleichzeitigen Windbeobachtungen in unsern entfernteren correspondirenden Stationen betrifft, so lässt sich daraus in unserm Falle auf jene höhern atmosphärischen Strömungen, welche von den Hochgebirgsgräten gebrochen werden, kein ganz sicherer Schluss machen, weil schon überhaupt die dort beobachteten Windveränderungen, deren weitere Verbreitung in der Regel eine längere Zeit nöthig hat, überaus selten mit gleichzeitigen der Reisestation verknüpft seyn können, in unserm Falle

Digitized by Google

überdiess durch die örtlichen Umgebungen auffallend modifizirt wurden und sich daher wohl nicht unverändert in die obern Regionen hinüber verbreiten konnten. So wehten z. B. in Zürich zur Zeit unserer zweitägigen Zermatter Beobachtungen östliche und nord-nordwestliche Winde, welche die Nordrichtung auch noch den folgenden Tag beibehielten, in Bern ging dagegen schon am 9., in Genf am 10. September der nordöstliche in einen südwestlichen Wind über, während auf dem grossen St.-Bernhard nur Südwestwind beobachtet wurde, wie schon oben bemerkt ist. Der Theil des Hochgebirgs, den ich am 9. und 10. September übersehen konnte, war übrigens ganz wolkenfrei; erst bei meiner Gletscher-Passage am 11. September umhüllten mich wieder in den obern Gebirgstheilen vorüberstreifende Wolkennebel.

Da nun die nachgewiesene Hauptfehlbarkeit der barometrischen Höhenbestimmungen, welche eben in den verschiedenen Bewegungen der Atmosphäre ihren Grund hat, nicht durch künstliche Vorrichtungen an den Barometern, sondern allein nur durch Vervielfältigung sorgfältiger und umsichtiger Beobachtungen beseitigt, und hiemit zugleich auch der Einfluss der nicht ganz zu vermeidenden Beobachtungsfehler möglichst vermindert werden kann, so vermag der Reisende bei seinen einzelnen oder nur wenigen Beobachtungen auf jedem Standorte jene Vervielfältigung nicht wohl anders herbeizuführen, als dass er zur Berechnung seiner Höhen die gleichzeitigen Beobachtungen mehrerer Fundamental-Stationen anwendet, die sowohl in Richtung, als in Entfernung von seinen Beobachtungspunkten möglichst verschieden von einander sind. Die von der helvetisch naturforschenden Gesellschaft nun schon seit einer Reihe von Jahren an vielen Punkten der Schweiz unverdrossen fortgesetzten meteorologischen Beobachtungen sind daher auch für das barometrische Nivellement des schweizerischen Hochgebirgs von grossem Werthe und verdienen den vollen Dank des wissenschaftlichen Publikums.

Die Herbeiziehung von Gegenbeobachtungen sehr entfernter Stationen dürfte freilich nur dann mit einiger Sicherheit die Genauigkeit der barometrischen Höhenbestimmungen steigern, wenn ihre Resultate zwischen die Höhenbestimmungen hinein-

Digitized by Google

treffen, welche durch Hülfe näherer korrespondirender Beobachtungen abgeleitet sind; allein sie können auch in den Fällen einer stärkern Abweichung dadurch noch nützlich werden, dass sie uns auf ungewöhnliche Schwankungen oder Strömungen des Luftmeeres aufmerksam machen, von denen wir ohne sie nichts wissen würden. Desshalb haben wir mitunter unsere Höhenbestimmungen durch sehr entfernte korrespondirende Beobachtungen controllirt. Uebrigens werden die in den nachfolgenden Höhenbestimmungen gewonnenen Erfahrungsresultate in Uebereinstimmung mit unsern obigen Betrachtungen erkennen lassen, dass nur innerhalb einem sehr kleinen Bereiche die grössere Nähe des korrespondirenden Barometers mit der grössern Genauigkeit der barometrischen Höhenbestimmungen in einiger Uebereinstimmung stehen mag, dass aber über jenen kleinen Bereich hinaus gar nicht jedes Mal der nähere korrespondirende Barometer zur genauern Höhenbestimmung verhilft, sondern eben so oft auch der viel entferntere; ja dass sogar der nähere korrespondirende Barometer häufiger mit dem Reisebarometer einer und derselben (die Höhenmessung verfälschenden) localen Luftströmung ausgesetzt seyn kann, als dieses bei einer grössern Entfernung des korrespondirenden Barometers zu befürchten ist. (Man vergleiche z. B. Nro. 71 (Säckingen) im nachfolgenden Höhenverzeichniss.)

Indem wir die genauere Durchmusterung, Vergleichung und Beurtheilung der nachfolgend mitgetheilten Höhenableitungen dem Liebhaber anheim stellen, haben wir hier nur noch über die Fixirung unserer Fundamental-Stationen Folgendes aufzuführen.

Für das untere Niveau des stationnären Barometers vom Herrn Professor Herrenschneider zu Strassburg (Place St.-Thomas, Nro. 16) ergaben sich, gemäss unserer Mittheilung in der Hertha (1827, 3tes Heft), folgende Höhenbestimmungen in Mètres:

a) Geodätisch, durch wechselseitige, jedoch nicht gleichzeitige, Zenithal-Beobachtungen zwischen den Stationen der französischen Hauptdreiecke, vom atlantischen Meere aus (bei mittlerer Meereshöhe zwischen Ebbe und Fluth), über Paris nach Strassburg hinüber abgeleitet,

(A) = 146, 45 m.

Digitized by Google

b) Barometrisch, gemäss mehrjährigen, täglichen Beobachtungen verschiedener Vermittelungs-Stationen sowohl vom atlantischen, als vom Mittelmeere aus, übertragen, worüber die Hertha am angeführten Orte das Nähere angiebt.

(B) = m. 144,52
(C) = „ 145,16
(D) = „ 146,96
(E) = „ 147,06
(F) = „ 147,33
(G) = „ 147,61
} Mittelwerth = m. 147,44.

Wir haben demnach als definitive Höhe des stationnären Barometers zu Strassburg (Place St.-Thomas, Nro. 16) m. 146,5 oder 451 Pariser Fuss angenommen.

Gemäss 180 korrespondirenden, einzeln berechneten Sommer- und Herbst-Beobachtungen von den Jahren 1825, 1826 und 1827 liegt Tübingen (Barometer) höher als Strassburg (Barometer) . . . = m. 220,2

Die Signalspitze der Sternwarte zu Tübingen höher als das Barometer des Herrn Professor Schübler . . . . = m. 35,1

Also die Signalspitze höher als das Strassburger-Barometer = m. 255,3 (barometrisch).

Dieselbe Höhendifferenz nach Zenithal-Beobachtungen der Hrn. v. Bohnenberger und Klose . = m. 256,4 (trigonometrisch).

Mittelwerth . . . = m. 255,85,
Die Höhe von Strassburg = m. 146,5, dazu gibt

also die Höhe der Signalspitze der Sternwarte von Tübingen über dem mittlern Meeresspiegel der Küsten von Frankreich . = m. 402,3 = 1238′ Pariser Fuss; und hiemit in Uebereinstimmung das untere Barometer-Niveau des Herrn Prof. Schübler = m. 367,2 = 1130′ „

Digitized by Google

Gemäss 140 korrespondirenden Beobachtungen vom Sommer und Herbst 1826 ist zu Basel das Stationnäre Barometer des Hrn. Prof. P. Merian in der neuen Vorstadt, Nro. 265, gleicher Erde, höher, als das Barometer zu Strassburg = m. 120,67.

Dieselbe Höhendifferenz, gemäss 18 korrespondirenden Mittagsbeobachtungen v. Aug. 1827 = m. 117,94

Mittelwerth (mit Rücksicht auf die Zahl der Beobachtungen) = m. 120,4

Strassburg über dem Meere = m. 146,5

Erste Höhenbestimmung von Basel (Barometer) . . = m. 266,9

Gemäss 160 korrespondirenden Beobachtungen vom Jahr 1826 ist Basel (Barometer) niedriger als Tübingen (Barometer) , = m. — 100,25

Dieselbe Höhendifferenz gemäss 13 korrespondirenden Mittagsbeobachtungen vom Juli und August 1827 . . . = m. — 101,03

Mittelwerth (mit Rücksicht auf die Zahl der Beobachtungen) = m. — 100,3

Tübingen (Barometer) über dem Meere . . . . = m. + 376,2

Zweite Höhenbestimmung v. Basel (Barometer) . . = m. 266,9; stimmt also mit der ersten vollkommen überein.

Hienach ergibt sich die Höhe vom Nullpunkt des Rheinpegels (dem niedrigsten Wasserstande des Rheins) zu Basel . = m. 244,2 = 751',8 Pariser Fuss.

Zürich (das stationnäre Barometer des Herrn Hofraths Horner, welches sich 52 Pariser Fuss über dem niedrigsten Was-

Digitized by Google

serstand des Sees befindet) ist gemäss 20 korrespondirenden Mittagsbeobachtungen vom August 1827 höher als das Barometer zu Tübingen . . = m. 45,2

Dieses . . . . über dem Meere = m. 367,2

Erste Höhenbestimmung von Zürich (Barometer) . . = m. 412,4.

Gemäss 19 korrespondirenden Mittagsbeobachtungen vom August 1827 ist das Zürcher-Barometer höher, als das Strassburger = m. 265,1

Höhe des Strassburger-Barometers . . . . . = m. 146,5.

Zweite Höhenbestimmung von Zürich (Barometer) . = m. 411,6.

Gemäss 16 korrespondirenden Mittagsbeobachtungen desselben Monats ist das Zürcher-Barometer höher, als das zu Basel . = m. 146,86

Dieses . . . über dem Meere = m. 266, 9.

Dritte Höhenbestimmung v. Zürich (Barometer) . . = m. 413,8.

Also die mittlere Höhe von Zürich:

Stationnäres Barom. des Herrn Hofraths Horner . . . = m. 412,6 = 1270′ Pariser Fuss.

Hiemit in Uebereinstimmung der niedrigste Wasserstand des Zürcher-Sees . . . = 1238′ „

Bern, das untere Niveau des stationnären Barom. vom Herrn Prof. Trechsel *) ist gemäss 18 korrespond. Mittagsbeobachtungen v. Aug. 1827 höher, als Strassburg = m. 391,6.

---

*) Dieses Barometer-Niveau befindet sich 80′,75 Pariser Fuss unter dem Niveau des Bodens der Sternwarte, oder 86′,75 unter dem Niveau des da-

Digitized by Google

Dieselbe Höhendifferenz gemäss den täglichen Mittagsbeobachtungen zu Strassburg von 1807 und 1812 und zu Bern v. 1814 bis 1817 (vergl. Hertha 1827, 3tes Heft, S. 208) . . . . . = m. 399,7.

Gemäss 55 korrespondirenden Mittagsbeobachtungen von Herrn Delcros . . . . . = m. 404,1

Mittelwerth dieser Höhendifferenz . . . . . = m. 399,2.

Höhe von Strassburg . = m. 146,5.

Erste Höhenbestimmung von Bern . . . . . = m. 545,7 m. = 545,7.

Dasselbe Barometer gemäss 18 korrespondirenden Mittagsbeobachtungen vom August 1827 höher, als Tübingen . . = m. 174,3
Höhe von Tübingen . = m. 367,2 } = 541,5 (a)

Gemäss korrespondirend. Mittagsbeobachtungen derselben Periode ist Bern höher als Zürich = m. 130,8
Höhe von Zürich . . = m. 412,6 } = 543,4 (b).

Gemäss 18 korrespondirenden Mittagsbeobachtungen vom August 1827 ist Bern höher als Basel = m. 281,4
Höhe von Basel . . = m. 266,9 } = 548,3 (c).

Zweite Höhenbestimmung v. Bern, Mittelwerth v. (a), (b) u. (c) = m. 544,4.

Vier aus barometrischen Beobachtungen zu Marseille, Avignon, Toulouse, Paris und Genf abgeleitete Höhen (vergl. Hertha

selbst in frühern Jahren beobachteten Barometers, oder endlich 28',2 Pariser Fuss über dem Boden des Münsterthurms zu Bern.

Digitized by Google

a. a. O. immer mit Rücksicht auf die Höhendifferenz zwischen dem Barometer des Observatoriums und dem des Hrn. Trechsel) geben eine

Dritte mittlere Höhenbestimmung von Bern . . . m. = 548,6.

Endlich durch trigonometrische Operationen der franz. Ingenieur-Geographen aus der Höhe von Strassburg hergeleitet eine

Vierte Höhenbestimmung von Bern . . . . . m. = 547,6.

Hienach als definitive Höhen von Bern:

Barometer des Herrn Prof. Trechsel	m. = 546,2 = 1681',4	Pariser Fuss.
Der Boden der Sternwarte	m. = 572,4 = 1762'	
Der Boden des Münsters .	m. = 557,0 = 1655'	

Solothurn. Gemäss den Angaben in Herrn Buchwalder's Carte de l'ancien évêché de Bâle befindet sich das Niveau der Aar zu Solothurn über dem Nullpunkt des Rheinpegels zu Basel (trigonometrisch bestimmt) . . m. = 173,2.

Wir fanden die Meerhöhe dieses Nullpunkts oben . . m. = 244,2.

Also Höhe der Aar unter der Brücke von Solothurn . . m. = 417,4.

Dieselbe Höhe ist in Donnet's Carte de la France angegeben m. = 417.

Mittelwerth . . . m. = 417,2.

Das stationnäre Barometer des Herrn Prof. Hugi zu Solothurn hängt über dem dortigen Niveau der Aar . . . . . = m. 8,45 = 25 Pariserfuss.

Erste Höhenbestimmung von Solothurn (Barometer) . = m. 425,65.

Digitized by Google

Gemäss 37 korrespondirenden Mittagsbeobachtungen vom Jahr 1828 ist Solothurn (Bar.) niedriger, als Bern (Bar.) . . = m. 121,2.
Höhe von Bern (Bar.) . = m. 546,2.

Zweite Höhenbestimmung v. Solothurn (Bar.) . . . = m. 425,0.

Wir können daher für die mittlere Höhe des Aar-Niveau's zu Solothurn die Donnet'sche Angabe beibehalten . . . = m. 417, = 1284′
und das Niveau des stationnären Barometers vom Herrn Prof. Hugi definitiv annehmen zu . . = m. 425,5 = 1310′ } Pariser-fuss.

Genf. Nach den Mittheilungen von Herrn A. Roger in der Bibliothèque universelle (Mai 1828) ist der Genfersee höher als das Pflaster des Münsters zu Strassb. = m. 229,21.
Dieses . . . über dem Meere = m. 146,05.

Erste Höhenbestimmung = m. 375,26 = 375,26 (a).
Turin über dem Mittelmeer = m. 243,63
Der Genfersee über Turin, gemäss 84 korrespondirenden Beobachtungen von Deluc (vgl. Bibl. univ. 8, p. 104...) . . = m. 130,51
= m. 374,14
Gemäss 50 andern korrespondirenden Beobachtungen v. Deluc = m. 375,81
Gemäss den Berechnungen derselben Deluc'schen Beobachtungen von A. Roger . . = m. 374,21

Zweite Höhenbestimmung = m. 374,72 = 374,72 (b).
Der Genfersee, gemäss den Beobachtungen eines vollen Jahres von Herrn A. Roger (vergl.

Digitized by Google

Bibl. univ., Mai 1828) ist höher als Paris (Barom. des observ.) im Mittelwerth = m. 348,4 + m. 5,6 − m. 38,1 = m. 315,9

Nach Herrn Delcros korrespondirenden Mittagsbeobachtungen (Bibl. univ. T. 8, p. 107) = m. 332,01 − m. 29,38 = m. 303,63

Mittelwerth = m. 307,26.

Höhe von Paris (Barom. des observatoire) (vgl. Hertha 1827, 3tes Heft, p. 204) . . . = m. 65, 8.

Dritte Höhenbestimmung d. Genfersee's . . . . = m. 373,06 (c).

Gemäss 37 Mittagsbeobachtungen vom Jahr 1828 ist die Höhendifferenz zwischen den stationnären Barometern zu Genf und Bern . . . . = m. 152, 3

Dazu die Höhe des Barometers zu Genf über dem See . = m. 32,54

= m. 184,84.

Diese summarische Höhendifferenz abgezogen von der Höhe des Bar. zu Bern . . = m. 546, 2

gibt die Höhe des Genfersee's = m. 361,36

Dieselbe Höhe nach Herrn Roger's Angabe über Marseille abgeleitet . . . . = m. 363,30

Der Mittelwerth aus den beiden letzten Zahlen dient als

vierte Höhenbestimmung des Genfersee's . . . . = m. 362,33 (d).

Die Meerhöhe des stationnären Barometers „auprès du Pont des Tranchées", an welchem die in der Bibliothèque univ. mitgetheilten Beobachtungen angestellt werden, beträgt nach Angabe der Bibl. universelle . . . = m. 406, 9.

Digitized by Google

Die Höhe dieses Barometers über dem mittlern Wasserstande des Genfersees . . . = m. 32,54.

Fünfte Höhenbestimmung d. Genfersee's . . . . = m. 374,36 = m. 374,36 (e).

Wir finden also gemäss diesen fünf Hauptbestimmungen die Höhe des Genfersee's über dem Meere im Mittelwerth . . = m. 374, 95

Herr A. Roger findet auf einem etwas andern Wege diesen Mittelwerth . . . . barometrisch = m. 374, 015
trigonometrisch = m. 372, 445

Es lässt sich daher definitiv die Meerhöhe vom mittlern Wasserstande des Genfersee's annehmen . . . . = m. 371,8 = 1145′

Und hiemit in Uebereinstimmung die Höhe des stationnären Barometers zu Genf „auprès du Pont des Tranchées" . . = m. 404,3 = 1245′

Pariser-Fuss.

Sämmtliche Reductionsstücke, welche erforderlich waren, um die auf verschiedenen Stationen in Genf angestellten Beobachtungen auf das Niveau des See's zu reduciren, verdanke ich den eben so gütigen, als sorgsamen Bemühungen des Herrn Prof. G. Maurice, Directeurs der Bibliothèque universelle.

Sitten: Meerhöhe des stationnären Barometers vom Herrn Stadtpfarrer Berchtold; Mittelwerth aus 20 verschiedenen korrespondirenden Beobachtungen, besonders gegen Bern, = m. 535 = 1647′.

Das Niveau dieses Barometers befindet sich etwa m. 3,5 über dem Boden der Stadtkirche.

Die Höhenbestimmung von Sitten im nachfolgenden Verzeichniss (Nro. 149) bezieht sich auf einen andern Stationspunkt.

Digitized by Google

Stuttgart: Meerhöhe des Barometers vom Herrn Professor Plieninger in gleicher Höhe mit dem Boden der höchsten Gegend der Stadt, aus mehreren korrespondirenden Beobachtungen gegen Tübingen, Strassburg und Basel abgeleitet = m. 271,8 = 837′.

Speier: Das Niveau des Barometers auf dem Cataster-Bureau befindet sich m. 15, 1 über dem dortigen niedrigsten Wasserstande des Rheins am Krahnen, und gemäss mehreren korrespondirenden Beobachtungen gegen Strassburg, Tübingen und Stuttgart = m. 101, 2 oder 312′ Pariserfuss über dem Meeresspiegel. Die benutzten korrespondirenden Beobachtungen dieses Stationsortes sind nach gefälligen Mittheilungen des Herrn Messmer, K. baierischen Officiers und Trigonometers.

Auf der Reise diente mir, wie bei meinen ältern Barometerbeobachtungen vom Jahr 1825 und 1826, ein einfaches Heberbarometer aus der Baumann'schen Werkstätte zu Stuttgart, mit einem in das Gehäuse eingelassenen Thermometer zur Beobachtung der Quecksilbertemperatur, und mit Nonien, welche, Zehntel-Linien abschneidend, die Hunderttheile zu taxiren erlaubten. An den Nonien haftete noch eine kleine Abziel-Vorrichtung zur sichern Einstellung derselben auf die Quecksilber-Kuppen; zur Beobachtung der Luft-Temperatur ein besonderes freies Thermometer.

Sämmtliche, für die korrespondirenden Beobachtungen angewendeten Barometer sind zu wiederholten Malen mit dem Reisebarometer entweder unmittelbar oder mittelbar verglichen, und den dabei vorgefundenen kleinen Abweichungen ist Rechnung getragen worden.

So oft dieselbe Reise-Station zu wiederholten Malen beobachtet wurde, und die Beobachtungs-Momente durch ganze Tage oder wenigstens durch mehrere Stunden von einander getrennt waren, so sind die aus solchen 2, 3, 4 . . . . . Male wiederholten Beobachtungen resultirenden Höhenzahlen in dem nachfolgenden Verzeichniss durch den Beisatz von (x 2, x 3, x 4 . . . . .) bezeichnet. Die Uebernachtungs-Stationen sind in der Regel doppelt, Abends und Morgens, beobachtet, jedoch ist dieses nicht immer angemerkt worden, weil gewöhnlich die dazu erforder-

Digitized by Google

lichen korrespondirenden Beobachtungen der stationnären Barometer fehlten und daher nur unsicher interpolirt werden konnten.

Jede einzelne der nachfolgenden Höhenbestimmungen stützt sich immer auf die oberhalb einer jeden Rubrike in Parenthese angemerkte Höhe des korrespondirenden Barometers, die dabei als Fundamentalhöhe angewendet ist. Jede etwaige Berichtigung dieser letztern würde also eine gleiche Berichtigung für die abgeleitete Höhenzahl nach sich ziehen.

Weil nach unsern vorausgeschickten Bemerkungen die grössere Genauigkeit und Zuverlässigkeit der barometrischen Höhenbestimmungen hauptsächlich wohl nur durch die Menge guter Beobachtungen herbeigeführt werden dürfte, dazu aber gewöhnlich die disponible Zeit und die Kräfte des einzelnen Reisenden nicht ausreichen, so muss durch die Vereinigung der Kräfte, durch das Zusammenwirken Vieler das Vollkommnere erzielt werden. Die meisten barometrischen Beobachter haben aber auf dieses Zusammenwirken gewöhnlich nicht Rücksicht genommen, indem sie selten den örtlichen Punkt genau angeben, für welchen ihre barometrische Höhenbestimmung eigentlich gültig seyn soll. Ich habe daher für spätere Beobachter in dieser Beziehung möglichst zu sorgen gesucht, indem ich mich bemühte, den Aufstellungspunkt meines Barometers wenigstens so genau zu bezeichnen, als man es auf einer eiligen Durchreise gerade vermag, so dass künftige barometrische Höhenbestimmungen desselben Ortes sich immer leicht mit den meinigen werden vergleichen lassen. Bei den in der Hertha (10ter Bd., 3tes Heft) von mir mitgetheilten Höhen habe ich übrigens allenthalben, wo nicht besondere Angaben gemacht wurden, die kleine Reduction des Barometerniveau's auf den natürlichen Boden ausgeführt; in dem nachfolgenden Verzeichniss habe ich dieses unterlassen, und die betreffenden Höhenangaben beziehen sich daher durchgängig auf das untere Niveau des Reisebarometers, dessen Abstand vom natürlichen Boden immer zu 2 bis 3 Fuss angenommen werden kann, wenn hierüber nichts Besonderes bemerkt ist.

Digitized by Google

Beobachtungstag. 1827.	Nummern.	Namen und Bezeichnung der Stationen des Reise-Barometers.	Höhenbestimmungen in Mètres nac		
			Tübingen (m. 367, 2)	Strassburg (m. 146, 5)	Speier (m. 101, 2)
24. Juli.	1	Vaihingen an der Enz, zur Krone, 4, 5 m. über dem Markt . . .	220, 4	. . .	. . .
	2	Dortige Brücke über die Enz, 2, 3 m. über dem Wasserspiegel . . .	207, 2	. . .	. . .
	3	Höhe des Vaihinger Waldes zwischen Klein-Glattbach u. Horheim	278, 0	269, 1	. . .
	4	Der Reckenberg bei Horheim . .	434, 4	426, 2	426, 6
	5	Steg über den Kirbach bei Ochsenbach	258, 7	249, 9	249, 5
	6	Der Stromberg, Strassenhöchstes zwischen Ochsenbach und Güglingen	423, 4	414, 6	417, 1
	7	Güglingen, zur Sonne, eine Treppe hoch, etwa 12 m. über der Zaber.	213, 0	205, 6	206, 8
	8	Plateau zwischen Güglingen u. Niederhofen, etwa 15 Mètres unter dem Höchsten	322, 8	314, 9	320, 6
	9	Thalsohle bei Niederhofen . . .	206, 5	195, 7	199, 5
	10	Strassenhöchstes zwischen Gemmingen und Steppach	252, 7	241, 0	247, 2
25.	11	Richen, zum Löwen, 3 m. über der Strasse oder 5 m. über der Elsenz	192, 1	175, 0	176, 8
	12	Auf der Schanz bei Adelshofen .	249, 0	233, 1	236, 9
	13	Höhe bei Rohrbach, auf dem Wege von Eppingen nach Hilsbach .	225, 6	219, 7	223, 6
	14	Landshausen, zum Löwen, in gleicher Höhe mit dem Boden der Kirche	197, 8	193, 9	203, 0
	15	Der Hünerbüschel bei Neuberg .	221, 6	222, 8	222, 6
	16	Ober-Oewisheim, zum Lamm . .	149, 2	143, 8	147, 0
	17	Bruchsal, zum Zähringer-Hof, 1, 5 m. über dem Pflaster . .	117, 6	116, 7	105, 8
27.	18	Der Rhein bei Knielingen, 4 m. unterm höchsten Wasserstande (Null des Pegels)	106, 9	106, 7	88, 4
28.	19	Langen-Candel, zum Bären, 3 M. unter dem Boden der Kirche .	127, 5	126, 8	122, 1
	20	Bergzabern, zum Bären, 1, 2 m. über der Strasse	169, 5 (x 3)	168, 1 (x 2)	162, 3 (x 3
29.	21	Klingenmünster, zum Ochsen, 1, 3 m. über der Strasse	154, 6	159, 9	161, 1
	22	Landeck, Boden der Ruine . .	451, 4	454, 0	
	23	Der Treudelsberg	499, 8	497, 2	497, 9
	24	Gostersweiler, in gleicher Höhe mit der Thürschwelle des Kirchthurms	284, 1	282, 2	.

Digitized by Google

Gegenbeobachtungen zu		Grösste Differenz zwischen den einzelnen Beobachtungen.	Mittlere Höhe des Reisebarometers über dem Meeresspiegel.		Anmerkungen.
Stuttgart (m. 271,3)	Basel (m. 266,9)		In Mètres.	In Pariser-Fuss.	
		Mètres.			
212	. . .	8,4	216,2	665	
199	. . .	8,2	203,1	625	
274,2	. . .	9,1	273,8	843	
428,4	425,6	8,8	428,2	1318	
252,2	247,8	10,9	251,6	775	
416,8	406,4	17,4	415,7	1280	
209,5	203,1	7,4	207,6	639	
320,8	313,5	9,3	318,5	980	
200,0	187,1	19,4	197,8	609	
248,2	241,0	11,7	246,0	757	
184,1	184,5	17,1	182,5	562	
247,3	240,0	15,1	241,3	743	
227,1	220,4	7,4	223,3	687	
200,0	193,4	9,6	197,6	608	
227,6	218,1	9,5	222,5	685	
147,5	154,9	11,1	148,5	457	
. . .	107,0	11,8	111,8	344	
. . .	109,3	20,7	102,8	316	
. . .	126,3	5,4	125,7	387	
. . .	173,5 (x3)	11,2	168,4	518	
. . .	164,7	10,1	160,1	493	
. . .	454,2	2,8	453,2	1395	
. . .	493,4	6,4	497,1	1530	
. . .	275,9	8,2	280,6	864	

Digitized by Google

Beobachtungstag. Juli 1827.	Nummern.	Namen und Bezeichnung der Stationen des Reise-Barometers.	Höhenbestimmung in Mètres nach beobachtungen zu		
			Tübingen (m. 367,2)	Strassburg (m. 146,5)	Speier (m. 101,2)
29.	25	Der Immersberg (westlich v. Rotzenberg, östlich vom Weimersberg gelegen, welche 3 Berge in der Höhe wenig von einander abweichen.)	473,3	463,1	. . .
	26	Dimbach, 3 Mèter über dem Zusammenfluss der Bäche	246,9	238,6	. . .
	27	Strassenhöchstes zwischen Darrstein und Vorderweidenthal . . .	278,3	278,8	. . .
30.	28	Dahn, zum Ritter St. Georg, in gleicher Höhe mit dem Boden der Kirche	213,8 (x3)	206,9 (x3)	209,8 (x3)
	29	Der Hochkopf bei Erfweiler . .	436,4	427,0	433,9
	30	Storrwoog, etwa m. 9 über der Thalsohle	270,9	276,0	258,7
	31	Der Stephansberg	427,0	431,5	442,3
	32	Glashütte, Wirthshaus	256,2	264,5 (x2)	241,8
31.	33	Der Ketterich, m. 0,7 über dem Boden des trigon. Signals . . .	452,8	460,4	438,3
	34	Trulbener Mühle, m. 2 über der Thalsohle	262,1	267,0	263,8
	35	Schweixer Mühle, m. 3 über der Thalsohle	262,4	266,5	265,2
	36	Liederscheid, etwa m. 7 unter dem Boden der Kirche	374,5	377,2	378,0
	37	Ebersbacher Mühle, das Oberwasser	253,9	254,5	253,6
	38	Bitsch, zum goldenen Kreuz . (Die Höhe der Berg-Veste über Bitsch mag m. 40 bis 50 betragen)	289,7	287,8	303,2
	39	Der Bürenberg, trigonometrisches Signal, bei Lemberg	427,8	424,3	408,3
	40	Götzebruck, zum Kreuz, Höhe des Bodens der Kirche	363,1 (x2)	363,7 (x2)	365,6
1. August.	41	Breitenstein (von der Sucht), Grenze zwischen Mosel- und Niederrhein-Departement	395,3	384,2	387,1
	42	Kohlhütte, m. 2,5 über der Thalsohle (Moder-Gebiet)	273,7	261,0	268,2
	43	Zittersheim, m. 1 unterm Boden der Kirche	256,8	247,5	251,1
	44	Lützelstein (La petite Pierre), zu den drei Rosen, m. 1,8 über der Strasse	341,9	340,5	340,7

Digitized by Google

Gegen-	Grösste Differenz zwischen den einzelnen Beobachtungen.	Mittlere Höhe des Reisebarometers über dem Meeresspiegel.		Anmerkungen.
Basel (m. 266,9)		Mètres.	In Pariser-Fuss.	
	Mètres.			
456,1	17,2	464,2	1429	
230,7	16,2	238,7	735	
272,5	6,3	276,9	852	
219,9 (x 3)	13,0	212,6	654	
430,2	9,4	431,8	1329	
282,6	23,9	272,0	837	
435,1	15,3	433,9	1336	
275,6	33,8	260,5	802	
452,1	22,1	450,7	1388	
262,8	4,9	263,9	812	
260,2	6,3	263,5	811	
358,7	19,3	372,2	1146	
228,4	26,1	247,9	606	Im Annuaire de Verronnais (Départ. de la Moselle) ist das Fort de Bitche zu 414 m. über dem Meeresspiegel angegeben.
262,7	40,5	285,8	880	
. . .	19,5	420,1	1293	
. . .	2,5	363,5	1119	
380,7	14,6	386,8	1191	
258,0	15,7	265,2	816	
244,3	12,5	249,9	769	
335,0	6,9	339,5	1045	Altenburg, die Bergveste von Lützelstein, 376 m. nach Aufschlager's Elsass III, S. 178.

Digitized by Google

Beobachtungstag. August 1827.	Nummern.	Namen und Bezeichnung der Stationen des Reise-Barometers.	Höhenbestimmungen in Metres		
			Tübingen (m. 367,2)	Strassburg (m. 146,5)	Speier (m. 101,2)
1.	45	Brücke über die Zinsel („bei der Sägmühle")	194,2	191,1	193,6
	46	Strassenhöchstes der Saverner Steige beim Försterhaus	398,1	394,7	392,6
2.	47	Elsass-Zabern (Saverne), zum Rebstock, 1 m. über der Strasse	190,8	187,8	187,8
	48	Hohe Barr (Hofplatz)	449,6	443,5	442,7
	49	Champagner-Mühle, ½ m. über der Thalsohle	251,2	247,9	251,4
	50	Dorf Birkwald, 1,7 m. über der Strasse	288,6	284,9	284,2
	51	Wangenburg, 6 m. unterm Kirchboden, oder 7 m. unter der Ruine	460,9	454,5	456,8
	52	Engenthal, Mühle, 5 m. über der Thalsohle	389,1	378,3	389,8
3.	53	Wasslenheim (Wasslonne), Boden vor der Post	196,2	195,9	190,2
4.	54	Markolsheim, Post, eine Treppe hoch	172,4	179,9	. . .
6.	55	Ruine Landskron, 6 bis 7 m. unterm innern Boden der Ruine; der westliche Thurm ist etwa 11 m. höher als dieser Boden	. . .	. . .	. . .
	56	Bad Flühen, Thalsohle (Canton Solothurn)	. . .	. . .	. . .
7.	57	Hof Schlatt, Hofplatz	. . .	. . .	. . .
	58	Drei Meter über der Birs bei Dornachbrugg	. . .	. . .	. . .
	59	Gempenfluhe, etwa 3 m. unterm Höchsten	722,0	. . .	. . .
	60	Schauenburg (Belvedere)	608,9	. . .	. . .
	61	Badhaus Schauenburg	. . .	. . .	. . .
	62	Liestal, zum Baseler Stab, 1 m. über der Strasse	. . .	. . .	. . .
8.	63	Hersperg, am Scheideweg zwischen Arisdorf, Magden und Nusshof	521,3	. . .	. . .
	64	Sissacher Fluhe, Gipfel	753,6	. . .	. . .
	65	Rickenbach, Wirthshaus	. . .	. . .	. . .
	66	Ruitacker-Hof	. . .	. . .	. . .
9.	67	Wegenstetten, zum Adler	. . .	. . .	. . .
	68	Dierstenberg, trigonometrisches Signal, östlich von Wegenstetten, südwestlich von Schupfart belegen	. . .	. . .	. . .

Digitized by Google

nach Gegenbeobachtungen zu			Grösste Differenz zwischen den einzelnen Beobachtungen.	Mittlere Höhe des Reise-Barometers über dem Meeresspiegel.		Anmerkungen.
Basel (m. 266,6)	Bern (m. 546,2)	Zürich (m. 412,6)		In Mètres.	In Pariser Fuss.	
			Mètres.			
190,9	. . .	. . .	3,3	192,4	592	
395,6	. . .	. . .	5,5	395,2	1217	
200,5	. . .	. . .	12,7	190,0	585	
456,0	. . .	. . .	13,3	448,1	1379	
259,2	. . .	. . .	11,3	252,4	777	
289,4	. . .	. . .	7,5	285,9	880	
461,8	. . .	. . .	7,3	458,5	1411	
389,3	. . .	. . .	11,5	386,6	1190	
			6,0	194,6	599	
189,8	. . .	. . .	17,4	180,7	556	
533,8	529,1	527,6	6,2	530,2	1632	
379,9	381,0	380,6	1,1	380,5	1171	
350,7	345,3	348,0	5,4	348,0	1071	
288,1	278,2	281,7	9,9	282,7	870	
722,6	726,1	710,1	15,0	720,2	2217	
599,6	594,0	592,9	16,0	598,9	1844	
492,6	484,2	483,3	9,3	486,7	1498	
322,9	331,1	328,1	8,2	327,4	1008	1030′ nach Lutz Lexicon.
510,2	507,1	509,7	14,2	512,1	1576	
744,6	740,1	738,7	4,9	744,2	2291	Der Weinbau reicht hier noch wenigstens 100 Fuss höher hinauf.
470,8	473,7	469,7	4,0	473,8	1459	
616,3	615,3	607,8	8,5	613,1	1887	
435,7	453,5	441,7	17,8	443,4	1365	
745,1	751,6	743,0	8,6	746,6	2298	

Digitized by Google

Beobachtungstag. August 1827.	Nummern.	Namen und Bezeichnung der Stationen des Reise-Barometers.	Höhenbestimmungen in Mètres nach beobachtungen zu		
			Tübingen (m. 367, 2)	Basel (m. 266, 9)	Bern (m. 546, 2)
9.	69	Frick, zum Engel, 10 m. unter dem Kirchboden	362, 0	357, 2	360, 6
	70	Laufenburg, der Rhein unter der Brücke	. . .	288, 7	288, 3
	71	Säckingen, m. 2, 7 unter dem höchsten Wasserstande desRheins, oder unter dem Nullpunkt des Pegels	281, 4	297, 0 (x 2)	299, 5 (x 2)
10.	72	Rheinfelden, zum Schiff, m. 7 über dem Rheinspiegel . . .	254, 0	270, 9 (x 2)	273, 5 (x 2)
	73	Rührberg, Gipfel neben dem Dorfe gleichen Namens	. . .	511, 2	514, 5
11.	74	Beuggen, ½ Meter über dem Erdboden	262, 2	274, 2	275, 2
	75	Brennet (Nd. Oeflingen), m. 1 über der Wehrabrücke, oder m. 8 über der Wehra	. . .	287, 7	290, 8
12.	76	Stalden, Strassenhöchstes auf dem Bötzberg bei Brugg	. . .	561, 9	582, 9
	77	Brugg, zum rothen Haus, 4 m. über dem Pflaster	. . .	354, 0	357, 8
	78	Baden (im Canton Aargau), zur Wage, m. 8 über dem Pflaster	376, 6	365, 1	403, 4
	79	Zürich, niedrigster Stand des See's	. . .	. . .	. . .
15.	80	Wege-Höchstes bei Hirzel . . .	. . .	719, 6	724, 3
	81	Sihlbrücke, m. 5, 5 über dem Wasser	. . .	517, 9	534, 5
	82	ZugerSee (unzuverlässige Beobachtung)	. . .	507, 7	504, 8
	83	Rigi-Culm, Wirthshaus, Kabinet Nr. 20	. . .	1779, 9 (x 3)	1782, 8 (x 3)
16.	84	Küssnacht, zum Adler, m. 10 über dem See	. . .	426, 9	432, 4
17.	85	Altdorf, zum Adler, 9 m. über dem Markt	. . .	453, 4	466, 1
	86	Amsteg, zum Hirsch, etwa m. 10 über der Mündung des Kerstelenbachs	. . .	496, 2	497, 5
	87	Mündung des Maienbachs, m. 5 über dem Wasser	. . .	834, 6	835, 9
	88	Hospenthal (ital. Ospitale, roman. Hospendal), zum Löwen, m. 9 über dem Boden der Kirche .		1468, 7	1471, 0

Digitized by Google

Gegen- Zürich (m. 412, 6)	Grösste Differenz zwischen den einzelnen Beobachtungen. Mètres	Mittlere Höhe des Reise-Barometers über dem Meeresspiegel. In Mètres.	In Pariser Fuss.	Anmerkungen.
357, 1	4, 9	359, 2	1106	
276, 8	11, 9	284, 5	876	888′ nach Stange.
283, 2 (x 2)	18, 1	290, 3	894	877′ nach unsern Beobachtungen vom Jahr 1826.
268, 4 (x 2)	19, 5	268, 5	827	823′ das Strassenpflaster, nach Merian.
503, 7	10, 8	509, 8	1569	
275, 6	13, 4	271, 8	837	
281, 9	8, 9	286, 8	883	
570, 2	21, 0	571, 7	1760	
347, 7	10, 1	353, 2	1087	
392, 5	38, 3	384, 4	1183	
. . .	. .	411, 5	1238	Vergleiche oben S. 246.
719, 5	4, 8	721, 1	2220	
532, 1	16, 6	528, 2	1626	1640′ (nach Lutz Lex.), 1660′ (Bayer).
496, 8	10, 9	503, 1 (?)	1549 (?)	1303′ (Baumgartner), 1318′ (Bayer).
1782, 5 (x 3)	2, 9	1781, 7	5485	Der Gipfel nach Horner 5520′, nach Wahlenberg 5555′, nach Hugi 5327 (? Wirthshaus), nach Bayer 5549′.
434, 4	7, 5	431, 2	1327	Der See nach Weiss: 1400′, nach Andern 1293′, 1314′, 1350′, . . . 1320′ (Baumgartner), 1360′ (Lutz Lex.), 1392′ (Bayer). Hienach im Mittel der Waldstätter See über dem Meere = 1341′.
463, 2	12, 7	460, 9	1419	nach Lutz Lex. = 1512′.
495, 3	2, 2	496, 3	1528	1579′ (Baumgartner), 1680′ (Lutz Lex.), 1690′ (Bayer).
834, 2	1, 7	834, 9	2570	Die Kirche von Wasen, 386′ über der Mündung des Maienbachs, also 2940′ über dem Meere, nach Lutz Lex. = 2850′, nach Hugi 2853′ (Wirthshaus?).
1463, 3	7, 7	1467, 7	4529	4661′ (Hugi), 4566′ (Ebel), 4550′ (Lutz), 4542′ und 4556′ (Baumgartner).

Digitized by Google

Beobachtungstag. August 1827.	Nummern.	Namen und Bezeichnung der Stationen des Reise-Barometers.	Höhenbestimmungen in Mètres		
			Tübingen (m. 367,2)	Basel (m. 266,9)	Bern (m. 546,2)
18.	89	Realp	. . .	1530,9	1531,7
	90	Am Furca-Kreuz	. . .	2412,0	2415,9
	91	Ursprung der Rhone oder Fuss des Rhone-Gletschers	. . .	1752,5	1752,3
	92	Grimselspital, m. 3 über dem Grimselsee	. . .	1871,0	1866,7
19.	93	Sennhütte Handeck	. . .	1412,9	1414,9
20.	94	Meyringen, zum Bären, m. 7 über dem Boden.	. . .	617,5	614,7
	95	Oestliches Joch, Scheideck (Hasli-Scheideck)	. . .	1982,0	1983,2
21.	96	Grindelwald, zum Adler, in gleicher Höhe mit dem Boden der Kirche	. . .	1064,1	1067,9
	97	Sennhütte Bustigeln	. . .	1897,6	1899,2
22.	98	Interlachen, 4 m. über dem Boden	. . .	579,7	576,8
	99	Thun, m. 1, 5 über der Aar .	. . .	569,9	567,4
4. Aug. 1828.	100	Hechingen, in der Post, m. 5 über der Strasse	527,5 (x2)	. . .	547,6 (x1
5.	101	Thieringen, Wirthshaus, 4, m. 5 über der Strasse	804,1	. . .	828,0
	102	Friedingen, Wirthshaus, 4, m. 5 über der Strasse	609,0	. . .	636,1

Digitized by Google

nach Gegenbeobachtungen zu			Grösste Differenz zwischen den einzelnen Beobachtungen.	Mittlere Höhe des Reise-Barometers über dem Meeresspiegel.		Anmerkungen.
Zürich (m. 412,6)	Genf (m. 404,3)	Solothurn (m. 425,5)		In Mètres.	In Pariser Fuss.	
			Mètres.			
1527,9	. . .	. . .	3,8	1530,2	4710	4772′ (Hugi), 4797′ (Bayer), 4733′ (Lutz).
2412,3	. . .	. . .	3,9	2413,4	7430	7748′ (Saussure); 7745′ (Müller); 7493′ (nach Wahlenberg); 7455′(nach Bayer); 7736 (Weiss)
1747,2	. . .	. . .	5,3	1750,7	5389	5499′ (Hugi), 5130′ nach Lutz und Hertha (April 1828).
1864,9	. . .	. . .	6,1	1867,5	5749	5628′(Ebel), 5880′(Lutz), 5778′ (Baumgartner), 5808′ (Hugi), 5772′ (Bayer).
1415,5	. . .	. . .	2,6	1414,4	4354	4421′ (Baumgartner); der Wasserfall 4260′(Lutz), 4369′ (Bayer).
606,0	. . .	. . .	11,5	612,7	1886	1904′ (Hugi), 1852′ (Baumgartner), 1818′ (Ebel).
1976,0	. . .	. . .	7,2	1980,4	6097	6045′ (Ebel), 6011′ (Bayer), 6030′ (Hugi), 6320′(?) nach d. Aarauer Taschenbuch für Reisende im Berner Oberland.
1050,1	. . .	. . .	17,8	1060,7	3265	3202′(Hugi), 3150′(Ebel), 3220′ (Bayer), nach Lutz 3510 (?).
1882,4	. . .	. . .	16,8	1893,1	5828	
576,7	. . .	. . .	3,0	577,7	1778	1786′ (Bayer).
558,9	. . .	. . .	11,0	565,4	1741	1764′ (Bayer), 1788′ (Baumgartner), 1911′ (Hugi) 1760′ (nach dem Aarauer Taschenbuch für Reisende im Berner Oberland). 1787′ (Weiss).
. . .	557,6 (x 2)	550,7 (x 2)	30,1	545,8	1680	1686′ nach meinen Beobachtungen vom Jahr 1826.
. . .	849,2	825,6	45,1	826,7	3545	
		621,0	27,1	622,0	1915	

Digitized by Google

Beobachtungstag. August 1818.	Nummern.	Namen und Bezeichnung der Stationen des Reise-Barometers.	Höhenbestimmungen in Mètres nach beobachtungen zu		
			Tübingen (m. 367,2)	Bern (m. 546,2)	Genf (m. 404,3)
6.	103	Die dortige Donaubrücke, 1,5 m. über der Donau	607,3 (x2)	629,8 (x2)	610,8
	104	Neuhausen ob Eck, Wirthshaus, 4,5 m. über der Strasse	777,2	780,6	799,2
	105	Liptingen, m. 2 über der Strasse	752,6	764,4	783,8
	106	Emmingen, m. 2,3 über der Strasse	743,0	770,0	786,7
	107	Haltingen, m. 3,7 über der Strasse	743,4	781,6	
7.	108	Ruine Höweneck	805,7	840,4	840,3
	109	Ruine Neuhöwen oder Schloss bei Stetten	862,9	881,4	890,5
	110	Strassenhöchstes zwischen Engen und Geisingen	807,3	824,8	840,3
	111	Geisingen in der Post, 10 m. über der Donau	683,5	705,6	713,2
	112	Fürstenberg, m. 4,5 über der Strasse	922,0	949,6	948,5
	113	Poststation Zollhaus, gleicher Erde	686,6 (x2)	722,8 (x2)	700,0 (x2)
8.	114	Der Randen, höchster Gipfel des Cantons Schaffhausen	896,0	924,5	898,6
	115	Neukirch	425,7	438,6	456,1
	116	Bechterspohl	442,9 (x2)	460,6 (x2)	464,3 (x2)
9.	117	Kadelburg, m. 2,5 über dem Rhein	318,3	316,1	326,0
	118	Coblenz, m .3 über der Strasse	319,5	325,3	329,9
	119	Der Geissberg bei Mandach	689,6	722,5	684,9
	120	Leuggern (Lügern), 3,5 m. über der Strasse	347,7 (x2)	362,7 (x2)	331,2 (x2)
10.	121	Der Krummbühl bei Mönthal	705,7	705,5	680,9
11.	122	Die Stafelegg (Pass aus dem Frickthal nach Aarau)	595,1	595,0	614,0
12. 16. u.	123	Aarau, zum Ochsen, 8 m. über der Strasse oder beiläufig 25 m. über der Aar	376,3 (x2)	395,9 (x2)	398,5
13.	124	Zofingen, zum Ochsen, 8 m. über dem Boden	455,1	443,5	438,4
14.	125	Sempacher See, m. 2,5 über dem Wasserspiegel	547,7	510,2	522,7
16.	126	Wartburg oder Sälischloss, oben im Belvedere	683,2	685,9	697,5
17.	127	Olten, 3 Meter über dem mittlern Wasserspiegel der Aar	397,0	390,6	395,9
	128	Oensingen, m. 3,5 über der Dünnern	473,1	477,4	475,4
18.	129	Solothurn, m. 8,4 über der Aar	418,9	421,4	426,7
	130	Bätterkinden	479,2	476,2	493,9

Digitized by Google

Gegen-	Grösste Differenz zwischen den einzelnen Beobachtungen.	Mittlere Höhe des Reise-Barometers über den Meeresspiegel.		Anmerkungen.
Solothurn (m. 425,5)		In Mètres	In Pariser Füss.	
	Mètres			
618,8 (x 2)	22,5	616,7	1898	
784,6	22,0	785,4	2418	
759,1	31,2	765,0	2355	
764,9	43,7	766,2	2359	
772,2	38,2	765,7	2357	
830,8	34,7	829,3	2553	
877,2	27,6	880,5	2711	
823,0	33,0	823,9	2536	
700,9	29,7	701,8	2160	
943,0	27,6	940,8	2896	
713,5 (x 2)	36,2	705,7	2172	
908,3	28,5	906,9	2792	
432,1	30,4	435,6	1341	
447,8 (x 2)	21,4	453,9	1397	
295,0	31,0	313,8	966	970′ nach meinen Beobachtungen vom Jahr 1826.
321,9	10,4	324,2	998	Die Aarmündung 955′ nach meinen Beobachtungen vom 1826; 930′ nach Lutz.
685,7	37,6	695,7	2142	
344,8 (x 2)	31,5	346,6	1067	
702,8	24,8	698,7	2151	
595,8	19,0	600,0	1847	
395,7 (x 2)	22,2	395,6	1218	1140′ (Lutz Lexicon — es fehlt die Angabe des Punktes, worauf sich diese Höhenzahl bezieht).
437,9	16,7	443,7	1366	
511,9	37,5	525,6	1618	1530′ (Ebel), 1590′ (Baumgartner).
684,4	14,3	687,7	2117	
388,1	8,9	392,9	1210	1240′ (Lutz Lex.)
448,7	28,7	468,7	1443	
	7,8	422,3	1300	besser: 1310′, (vergl. oben S. 249).
475,0	18,9	481,1	1481	

Digitized by Google

Beobachtungstag: August 1828.	Nummern.	Namen und Bezeichnung der Stationen des Reise-Barometers.	Höhenbestimmungen in Mètres nach beobachtungen zu		
			Tübingen (m. 367,2)	Bern (m. 546,2)	Genf (m. 404,3)
19.	131	Bern, neben dem Barometer des Herrn Prof. Trechsel	554,5	. . .	555,4
	132	Strassenhöchstes zwischen Niederwangen und Neueneck . . .	669,6	661,1	669,2
	133	Zusammenfluss der Saane und Sense, m. 3 über dem Wasser . . .	509,1	493,9	498,2
20.	134	Freyburg, Hôtel des marchands, m. 11 über dem Boden der Cathedrahle	617,3	598,4	595,2
21.	135	Guggisberg, m. 3 über der Strasse	1126,7	1125,5	1137,6
	136	Guggishorn, m. 15,4 unter dessen Gipfel	1268,1	1273,2	1272,5
22.	137	Bulle, Hôtel de la mort, m. 2,7 über dem Boden	741,3	767,3	783,0
	138	Montbovon (Mons boum) . . .	754,0	784,5	783,3
	139	La Tine, („Perte de la Tinna" oder Bockten) in gleicher Höhe mit der Brücke über die Sarine . . .	828,7	845,8	850,3
23.	140	Sägmühle an der Tourneresse (zu Château-d'eux gehörig) . . .	. . .	1033,0	1040,1
	141	La Lecherette, etwa m. 10 unter dem Pass (Joch) zwischen der Tourneresse und dem Hongrin . . .	. . .	1397,0	1399,1
	142	Les Mosses	. . .	1433,4	1450,5
24.	143	Vers l'Eglise (Ormond-dessus) in gleicher Höhe mit dem Boden der Kirche	. . .	1140,3	1139,9
	144	Joch Pillon	. . .	1544,6	1545,4
	145	Châlet vieux (Canton de Vaud) südwestlich vom Arner See . . .	. . .	1969,6	1965,8
	146	Joch La Croix, etwa m. 20 drüber	. . .	1762,5	1762,4
25.	147	Grion, Wirthshaus in der Mitte des Dorfs	. . .	1123,4	1121,7
	148	Sennhütten Anseinde (Anzeindaz)	. . .	1867,0	1890,3
26.	149	Sion (Sitten), à la Croix-Blanche, m. 8,5 über der Strasse . . .	534,2 (x 3)	530,8 (x 4)	535,4 (x 4)
	150	Heremence, m. 3 unter dem Boden der Kirche	1265,3	1245,0	1254,9
27.	151	Riddes, Post, etwa m. 15 über der Rhone	545,1	521,3	489,7
	152	Oestlich neben der Pierre-à-Voie, etwa m. 35 unter der Felsspitze	2393,8	2381,2	2391,3

Digitized by Google

Gegen- Solothurn (m. 425,5)	Grösste Differenz zwischen den einzelnen Beobachtungen	Mittlere Höhe des Reise-Barometers über dem Meeresspiegel. In Mètres.	In Pariser Fuss.	Anmerkungen.
	Mètres			
548,5	6,9	552,8	. .	besser: m. 546,2 (vergleiche oben S. 248).
661,3	8,5	665,3	2048	
492,7	16,4	498,5	1535	
625,3	30,1	609,0	1875	1939′ der Boden des Kollegiums nach Hrn. Prof. Wiere. 1955′ nach der Bibl. univ. Mars 1830 — ist aber nicht vergleichbar, weil die genauere Angabe des Beobachtungspunktes fehlt.
1124,1	13,5	1128,5	3474	2480′ (?) nach Lutz Lexicon.
1266,0	7,2	1270,0	3910	3340′ (?) nach Lutz Lexicon.
762,4	41,7	763,5	2350	2348′ (Wiere); 2340′ (Lutz).
779,5	30,5	775,3	2387	2860′ (?) nach dem Aarauer Taschenbuch für Reisende ins Berner Oberland.
842,9	21,6	841,9	2592	2750′ (?) nach demselben.
1030,5	9,5	1034,5	3185	
1374,5	24,6	1386,9	4270	3880′ (?) nach demselben.
1429,0	21,5	1437,6	4426	4440′ (Lutz Lex.)
1144,8	4,9	1141,7	3515	(Dreifache Beobachtung) 3660′ (?) nach Lutz Lexikon.
1542,4	3,0	1544,1	4753	5290′ (?) nach Lutz Lexicon.
1966,9	3,8	1967,4	6056	
1761,9	0,6	1762,3	5425	5780′ (?) nach Lutz Lexicon.
1120,0	3,4	1121,7	3453	2830′ (?) nach Lutz Lexicon.
1878,5	23,3	1878,6	5783	6230′ (?) nach Lutz Lexicon.
534,7 (x 4)	4,6	533,8	1643	1750′ (?) nach dem Aarauer Taschenbuch für Reisende ins Berner Oberland.
1243,5	21,8	1252,2	3854	3260′ (?) nach dem Aarauer Taschenbuch für Reisende ins Berner Oberland.
524,5	55,4	520,1	1601	1580′ (Lutz Lexicon).
2380,5	13,3	2386,7	7347	7270′ (Lutz Lexicon).

Digitized by Google

Beobachtungstag. August 1828.	Nummern.	Namen und Bezeichnung der Stationen des Reise-Barometers.	Höhenbestimmungen in Mètres nach		
			Tübingen (m. 367, 2)	Bern (m. 546, 2)	Genf (m. 404, 3)
28.	153	Bagnes (le Chable), etwa m. 12 über der Dranse unter der Brücke	849, 5 (x 3)	836, 1 (x 3)	839, 3 (x 3)
	154	Sembrancher, m. 3, 5 über dem Boden der Kirche, oder m. 9 über der Dranse	749, 6	740, 0	743, 3
		(Die Orthographie Saint-Brancher ist fehlerhaft, weil die katholische Kirche, wie mich ein gebildeter Geistlicher der Nachbarschaft versicherte, keinen Heiligen dieses Namens kennt.)			
29.	155	Sennhütte auf dem Monte Catogne	1872, 0	1857, 2	1877, 3
	156	Morgnes, obere Häuser . . .	1079, 0	1091, 9	1093, 5
	157	Pont de Mauvoisin, m. 25 über der Dranse	1762, 4	1751, 2	1762, 3
30.	158	Châlets du Cret	2289, 4	. . .	2285, 5
	159	Col du Cret	3190, 5	. . .	3212, 5
	160	Fuss des glacier de Secolais (près de la Barme)	2592, 9	. . .	2617, 6
	161	Châlet de la Barme	2231, 7	. . .	2272, 1
31.	162	Mühle Soterot an der Disence, dem westlichen Arme der Borgne .	951, 3	936, 2	947, 9
	163	N.-D.-de-la-Neige von Evolena .	1421, 3	1412, 1	1435, 0
5. Sept.	164	Siders, zur Sonne, m. 5 über dem Boden	550, 4	553, 0	568, 5
	165	Luc, m. 5 über dem Boden der Kirche	1632, 0 (x 2)	1643, 2 (x 2)	1647, 0 (x 2)
6.	166	Pas de Boeuf, Joch zwischen Luc und und dem Turtmannthal . . .	2857, 0	2860, 4	2857, 6
7.	167	Unter-Ems, 6 Meter höher als der Boden der Kirche	1002, 6	1004, 6	1015, 8
	168	Brücke über den Turtmannbach zwischen Unter-Ems und Ergisch	872, 5	871, 0	880, 7
	169	Eischol, 4 Meter über dem Boden der Kirche	1256, 7	1246, 4	1249, 1
8.	170	Zeneggen (Zen Eggen), 8 Meter über dem Boden der Kirche . . .	. . .	1406, 2	1387, 2
	171	Törbel, Boden des Kirchthums .	. . .	1507, 0	1534, 4
	172	Brücke über die Vispe, gegenüber Emd	. . .	895, 2	884, 4
9.	173	Randaa, m. 2, 5 über dem Boden der Kirche	. . .	1434, 9	1463, 2
	174	Täsch, Boden der Kirche . . .	. . .	1453, 2	1461, 6

Digitized by Google

Gegenbeobachtungen zu		Grösste Differenz zwischen den einzelnen Beobachtungen.	Mittlere Höhe des Reisebarometers über dem Meeresspiegel.		Anmerkungen.
Solothurn (m. 425,8)	Sitten (m. 535,)		In Mètres.	In Pariser-Fuss.	
		Mètres			
836,8 (x 3)	. . .	13,4	840,4	2587	
771,6	. . .	31,6	751,1	2312	2268′ (Ebel).
1855,5	. . .	21,8	1865,5	5743	
1097,6	. . .	18,6	1090,5	3357	3350′ (Lutz Lexicon).
1750,9	. . .	11,5	1756,7	5408	5550′ (Lutz Lexicon).
2293,5	. . .	8,0	2289,5	7048	
3211,8	. . .	22,0	3004,9	9250	
2604,9	. . .	24,7	2605,1	8020	
2240,1	. . .	40,4	2248,0	6920	
921,5	. . .	29,8	939,2	2891	
1434,0	. . .	12,9	1425,6	4389	
552,3	561,2	18,1	556,1	1712	1790′ (Aarauer Tasch. f. Reis. im Bern. Ob.)
1649,5 (x 2)	1663,7 (x 2)	31,7	1647,1	5070	4020′ (??) nach Lutz Lexicon.
2859,7	2839	21,4	2854,7	8788	
1008,2	1013,4	13,2	1008,9	3106	
873,9	877,3	9,7	875,1	2694	
1244,1	1240,6	16,1	1247,4	3840	
. . .	1406,8	19,6	1400,1	4310	
. . .	1543,4	36,4	1528,3	4705	
. . .	895,5	11,1	891,7	2745	
1453,6	1463,2	28,3	1453,7	4475	
1450,7	1454,6	10,9	1455,0	4479	

Digitized by Google

Beobachtungstag. Sept. 1828.	Nummern.	Namen und Bezeichnung der Stationen des Reise-Barometers.	Höhenbestimmung in Mètres nach beobachtungen zu		
			Bern (m. 546, 2)	Genf (m. 404, 3)	Solothurn (m. 425, 5)
9.	175	Zermatt, Boden der Kirche — aus Mittagsbeobachtungen vom 9.: .	1651, 1	1662, 6	1649, 4
		aus Abend- und Morgenbeobachtungen vom 9. auf den 10. September .	1603, 9	1617, 7	1591, 7
	176	Fuss des Finnel-Gletschers . .	2163, 0	2181, 0	2148, 6
	177	Auf dem Rüfel	2817, 1	2821, 1	2800, 3
10.	178	Obere Staffel, etwa m. 30 höher, als der Fuss des Zmutter-Gletschers	2140, 8	2148, 7	2131, 8
	179	Zum schwarzen Senn (unsichere Beobachtung)	2590, 9	2602, 3	2585, 8
11.	180	Pass (für Gemsjäger) über Gletscher hinweg zwischen Täsch und Allmagell, nördlich am Mellichhorn vorbei, m. 6 unter der höchsten Stelle	3553, 4	3550, 7	3545, 6

Fortsetzung der Anmerkung zu Nro. 180. Der Weg von Täsch (im St. Nicolai- oder Zermatter-Thal) zu unserer Passhöhe hinauf, führt auf der rechten (oder Nord-) Seite des Täscher Bachs bis Hetstadel gegen Osten, von da gegen Südost durch die Täschalpen (mit kleiner Kapelle) über den Steg eines aus Nordost von den Mischabel-Hörnern abfliessenden Nebenbaches hinüber. Eine starke Viertelstunde später überschreitet der Pfad, ohne Steg, einen andern Nebenbach, der sich ebenfalls aus dem Nordosten, von dem sogenannten Telli (Thäli) herabgestürzt hat, steigt demnach, den aus Gletschern hervorrinnenden Hauptbach verlassend, gegen Osten schräge am rechten Thalgehänge hinauf, unter dem Wasserfalle eines dritten ebenfalls aus dem Thäli herkommenden Nebenbaches vorbei, zwischen einer sehr hohen Felsmauer — „Die Wand", mit einem Echo versehen — auf der Nordseite, und einem Gletscher an der Südseite des Weges, auf einem allmälig immer dürftiger werdenden Grasboden und über Felstrümmer spurlos empor, bis man beim Aufhören der Wand den Gletscher selbst betritt, der sich hier in ein unter 10° ansteigendes und zur Passhöhe gefahrlos eine starke halbe Stunde immerfort in östlicher Richtung hinaufführendes Schneefeld umgestaltet hat.

Das Hinabsteigen gegen Ost-Nordost über ein ähnliches Schneefeld, welches Anfangs über 15°, später nur 5° Neigung hat, ist etwa auf eine gute halbe Stunde weit bei einiger Vorsicht gefahrlos; danach bricht aber unter dem Schneefeld ein Gletscher hervor, der Anfangs gegen Nordost, dann gegen Osten mit zunehmender Wildheit zur Tiefe taumelt, endlich als ein gewaltiger Eisdamm quer über die Sohle des Saass-Thales sich hinüberlagert, und auf diese Weise den Thalbach (die Vispe) hemmend, den Saasser- oder Mattmarger-See bildet. Bevor dieser Gletscher sich in seiner mittlern Höhe ganz zerklüftet und nach und nach völlig unbetretbar wird, muss man vorher über gefahrvolle Gletscherspalten hinweg zu seinem südöstlichen

Digitized by Google

Gegen-	Grösste Differenz zwischen den einzelnen Beobachtungen.	Mittlere Höhe des Reisebarometers über dem Meeresspiegel.		Anmerkungen.
Sitten (m. 535)		In Mètres.	In Pariser-Fuss.	
	Mètres			
1649,2				
	70,9	1637,0	5040	4810′ nach Lutz Lexicon.
. . .				
2154,4	32,4	2161,8	6655	Die Nadelholzwaldung steigt in der Nachbarschaft noch höher, also gegen 7000′ über das Meer hinauf.
2790	27,1	2807,1	8642	
. . .	16,9	2140,4	6589	
2593,8	16,5	2593,2	7983	
3561,8	16,2	3552,9	10947	Dieser Pass ist wahrscheinlich der höchste in Europa. Denn das Matter-Joch (Col Cervin oder St.-Theodule) misst nur 10284′ nach Saussure oder 9948′ nach Welden, und der Col de Géant am Mont Blanc, der kaum zu den noch gangbaren Pässen gezählt werden darf, — 10598. Der unsrige ist also noch 355′ höher.

Rande abwärts hinüberklettern, um wieder Felsboden und Spuren von Vegetation zu gewinnen. Diese Vegetationsspuren werden gegen Südosten schräge hinab üppiger und führen über einen kleinen Bach hin, der unterhalb vor seiner Mündung in den Mattmarger See einige Wasserfälle macht, immer weiter hinab an das südliche Ufer dieses See's, woselbst endlich eine kleine Brücke über die Vispe auf den Saumweg hinleitet, der von Süden her aus dem Piemontesischen Macugnaga über den Monte Moro herüberkommend, an dem erwähnten Eisdamm rechts vorbei sich in das Walliser Saasthal hinabsenkt.

Das von der Passhöhe gegen Süd-Südwest nur 1000 Toisen entfernte Mellichhorn ist höchst wahrscheinlich der von der italienischen Seite her durch Freiherrn von Welden fixirte Berg X, dessen

Höhe über dem Meere = 12887′
Die geographische Breite = 46° 0′ 30″
und die Länge = 25° 33′ 53″

beträgt gemäss den Mittheilungen des Herrn von Welden in seiner Monographie des Monte Rosa, Wien 1824.

Das Saasser Mittagshorn (wie Herr von Welden vermuthet) kann der Berg X nicht seyn, weil dasselbe eine Breite von beiläufig 46° 2 5/6′ hat, kein Grat- oder Scheitelhorn, sondern nur ein Nasenhorn ist, und überdiess eine viel geringere Höhe, wahrscheinlich noch nicht 10000′ erreicht.

An das Mellichhorn reihet sich gegen Osten in einem Abstande von beiläufig 1 1/2 tausend Toisen das Strahlhorn, welche beiden Schneegipfel gegen Süden nackte Felsstirnen zeigend, die von Herrn Hirzel-Escher in seinen „Wanderungen etc., Zürich 1826", Seite 30 erwähnten Spitzen des Rothhorns seyn mögen, indem sie ein grosses Schneefeld nördlich begrenzen, das gegen Süden an die von Herrn von Welden umständlich beschriebenen Gebilde des Monte Rosa

Digitized by Google

Beobachtungstag. Sept. 1828.	Nummern.	Namen und Bezeichnung der Stationen des Reise-Barometers.	Höhenbestimmungen in Mètres nach Beobachtungen zu Bern (m. 546,2)	Genf (m. 404,3)	Solothurn (m. 425,5)
11.	181	Beim Mattmarger-See, m. 7 über dem Wasserspiegel	2086,0	2089,4	2079,8
12.	182	Allmagell	1655,3	1679,5	1650,0
12.	183	Saas, m. 6 über dem Boden der Kirche	566,1 (x 2)	1579,4 (x 2)	1558,0 (x 2)
13.	184	Stalden, m. 9 über dem Boden der Kirche	827,1	824,8	824,7
14.	185	Vispach (Viège), mittlere Höhe des Fleckens, m. 5 über der Vispe	647,9	650,8	648,2
14.	186	Turtmann (Tourtemagne), m. 9 über der Strasse	646,5	653,6	642,5
16.	187	Baden bei Leuk (Loëche), m. 4,5 über der Haupt- oder St.-Lorenz-Quelle	1436,1 (x 2)	1429,1 (x 2)	1442,0 (x 2)
16.	188	Gemmi - Pass (Daubenhütte, Schutzhütte)	2293,7	2285,1	2301,0
16.	189	Unter der Rhonebrücke bei Siders, m. 0,7 über dem Wasser . .	560,0	539,2	564,9
17.	190	Lens, m. 1,5 unter dem Boden der Kirche	1134,0 (x 3)	1138,4 (x 3)	1134,6 (x 3)
18.	191	La Croix de la Veraille (westlich bei Lens)	1285,5	1293,8	1287,4

sich anschliesst und gegen Westen den Finnelgletscher (in unserer Nr. 176 aufgeführt) hinabsenkt. Zwischen letzterm und dem Thal der Täschalpen, durch welches unser oben beschriebene Weg führte, liegt das, von Täsch her so benannte, Rothe Horn, dessen oberster, ziemlich flacher Gipfel von Zermatt aus nicht gar schwierig zu ersteigen und besonders günstig zu liegen scheint: um von der colossalen Gruppe des Monte Rosa, von der Schweizerseite her, eine interessante nahe Ansicht, und zugleich von den Gebilden des Matter-Jochs und Horns (Silvio oder Monte Cervin), von dem weit ausgedehnten unzugänglichen Weissen Gebirg, — welches sich von dem Penninischen Alpenkamme gegen Norden zwischen die Thäler von Evolena (Val d'Hérens), Anniviers, Tourtemagne (Turtmann) und St Nicolai hineindrängt, und dessen höchster Gipfel wohl das Weiss- oder Wyshorn (Monte Viso von den französisch sprechenden Umwohnern, und Schallenhorn auf der Zermatter Thalseite benannt) seyn dürfte, — endlich von der gewaltigen, stark begletscherten Gruppe der Mischabelhörner einen klaren und umfassenden Ueberblick zu gewinnen. Ich habe nicht Gelegenheit gehabt, dieses obere Rothe Horn selbst zu besteigen, und mache nur künftige Alpenwanderer darauf aufmerksam, besonders da es der einzige gefahrlos zugängliche Standpunkt seyn dürfte, von dem aus man den Monte Rosa von der Schweizer Seite her vollständig überblicken und zugleich eine der seltensten Gletscher- und Schneegebirgsscenen rings um sich herum durchmustern könnte. Herr Hirzel-Escher benennt die angeführten Mischabelhörner in seinen Wanderungen, S. 30 „Mistgabelhörner"; wir können jedoch dieser Verhochdeutschung jenes Eigennamens desshalb nicht beistimmen, weil gemäss unserer Erkundigung an Ort und Stelle im dortigen Volksdialekt die Mistgabel „Furke" heisst, und daher die Conjectur Mistgabel anstatt des, von mehreren isolirt befragten Bewohnern des Saasthales übereinstimmend erhaltenen Lautes „Mischabel" uns doch etwas zu gewagt erschien.

Die zwischen den beiden Zinken des Visper Thals belegene Mischabelgruppe, deren

Digitized by Google

Gegen- Sitten (m. 525)	Grösste Differenz zwischen den einzelnen Beobachtungen.	Mittlere Höhe des Reise-Barometers über dem Meeresspiegel. In Mètres.	In Pariser Füss.	Anmerkungen.
2100,4	20,6	2088,9	6432	
1669,8	29,5	1663,7	5122	
1567,7 (x 2)	21,4	1567,8	4826	4560′ (Lutz Lexicon).
818,9	8,8	824,0	2537	
665,1	17,2	653,0	2010	2004′ (Ebel), 1970′ (Lutz).
643,9	11,1	646,6	1991	
1412,6 (x 2)	29,4	1430,0	4402	4410′ (Lutz Lexicon), 4352 (Bayer).
2279,9	21,1	2289,9	7049	7160′ (Lutz), 6998′ (Bayer), 6985′ (Ebel), 6953′ Weiss.
562,8	25,7	556,7	1714	
1141,8	7,8	1136,3	3498	
1287,9	8,3	1288,7	3967	

höchstes Horn vom Mellichhorn über 4000 Toisen, vom Hauptgipfel des Monte Rosa 8 1/2 tausend Toisen gegen Norden hin abstehen mag, ist an verschiedenen Punkten des Walliser Gebietes sichtbar, und wird dort irriger Weise überall für den Monte Rosa angesehen, indem jene Gebirgsgruppe mit ihm an Höhe wohl wetteifern könnte, da sie hierin dem Augenschein nach das Mellichhorn (von 12837′ Höhe nach Herrn von Weldens Messungen) bedeutend übertrifft. Der verstorbene Oberst J. H. Weiss muss sich offenbar durch jene Namenverwechselung der entfernt wohnenden Walliser haben täuschen lassen, indem er in seiner unvollendeten Kartensection, Nro. 14, theils mit einem blossen A die Stelle des Matterhorns (den Monte Cervin), mit einem B das Gabelhorn bezeichnet u. s. w., theils den Namen des Monte Rosa dort hingesetzt hat, wo der Gradation zu Folge die Mischabelhörner anfangen sollten; woraus sich denn die ganze übrige Verunstaltung jener Section leicht erklären lässt. Herr von Welden hat in der seiner Monographie des Monte Rosa beigefügten Ansicht des Letztern von der Gemmi, diese Verwechselungen zwar vermieden, allein ihm ist dafür ein anderer Irrthum begegnet, nämlich: das erwähnte Weisse Gebirg, welches dem Beobachter auf der Gemmi den Monte Rosa verdeckt, für den Monte Rosa selbst zu nehmen und daher die einzelnen Theile der dort Tab. IV verzeichneten Gebirgsansicht sämmtlich unrichtig zu benennen. Die von Herrn von Welden wahrscheinlich nicht gekannte Dent blanche d'Herens (gesprochen d'Erin) die er für den grossen Monte Cervin (das Matterhorn) genommen und dafür das sichtbare Matterhorn für den kleinen Monte Cervin, das Turtmann Thal für das Saasser Thal gehalten hat, scheint ihn zu diesem Verkennen des Monte Rosa verleitet zu haben. Wer die ausserordentliche Natur jenes Gebirgs einigermassen nach eigener Durchmusterung kennt, wird die leichte Möglichkeit jener auffallenden Verwechselungen wohl begreifen können, und sowohl den verstorbenen Oberst Weiss, als den Herrn von Welden, denen beiden wir für ihre wissenschaftlichen Bemühungen mehrfachen Dank schuldig sind, wegen jener Verwechselungen sehr gern entschuldigen.

Digitized by Google

Beobachtungstag. Sept. 1827.	Nummern.	Namen und Bezeichnung der Stationen des Reise-Barometers.	Höhenbestimmungen in Mètres nach beobachtungen zu		
			Bern (m. 546,2)	Genf (m. 404,3)	Solothurn (m. 425,5)
18.	192	Passage de l'Ours	1538,9	1540,7	1564,2
	193	Pralet	1554,3	1552,5	1552,0
	194	Au Coin (Montagne d'Air) . .	1768,3 (x2)	1763,9 (x2)	1764,1 (x2)
19.	195	La Cime de Huiton, östlich neben dem Rawyl-Pass	2821,9	2828,3	2830,6
20.	196	Ayent	1040,0	1039,5	1046,3
	197	Grimisuaz (Grimsel), Boden der Kirche	901,2	906,5	908,1
	198	Die Sägmühle von Grimisuaz an der Sionne	856,5	867,5	864,2
	199	Savieuse (St.-Germain), m. 3 über dem Boden der Kirche . . .	848,3	857,6	853,4
22.	200	Veisonnaz, m. 5 unter der mittlern Höhe des Dorfs	1234,8	1246,2	1232,3
	201	Nendaz, m. 8 unter dem Boden der Kirche	986,1	983,0	982,3
23.	202	Croix de Lys oder Einsattlung nördlich des Felsens Ardeva . . .	1277,8	1291,9	1280,5
	203	Leytron	506,3	514,7	505,4
24.	204	Martigny, Hôtel de la Tour, m. 8 über der Strasse	474,5	458,4	478,8
	205	Rhonebrücke bei St.-Maurice, m. 13 über dem Wasser	420,5 (x2)	427,6 (x2)	420,2 (x2)
25.	206	Maison des Devens (Saline von Bex), m. 5 über dem Boden . . .	498,5 (x2)	522,5 (x2)	499,4 (x2)
	207	Bex, à l'Union	429,9	465,0	431,2
26.	208	Aigle, maison de ville, m. 5 über dem Pflaster	423,1	453,7	425,1
	209	Villeneuve, m. 4,5 über dem Pflaster	367,0	378,1	367,6
28.	210	Lac de Brai, m. 15 über dem Wasser	677,9	687,5	674,9
	211	Scheideweg nach Vevay, Moudon und Oron	750,8	759,3	749,4
	212	Moudon, Hôtel de ville, etwa m. 4 über der Broye	513,8 (x2)	518,9 (x2)	510,3 (x2)
29.	213	Henniez, Brücke	480,1	497,8	475,6
	214	Payerne, 0,5 über der Broye .	442,8	453,8	439,2
30.	215	Corselles bei Payerne	448,4	461,2	446,4
Oct. 1.	216	Avenches, m. 4 über dem Pflaster	477,4	494,4	478,9
	217	Murten (Morat) zur Krone, m. 3 über dem Pflaster	457,9	470,6	. . .

Digitized by Google

Gegen-	Grösste Differenz zwischen den einzelnen Beobachtungen.	Mittlere Höhe des Reise-Barometers über dem Meeresspiegel.		Anmerkungen.
Sitten (m. 535)		In Metres.	In Pariser Fuss.	
	Mètres			
. . .	25,3	1547,9	4765	
. . .	2,3	1552,9	4780	
. . .	4,4	1765,4	5435	
2817,2	13,4	2824,5	8695	
1040,0	6,8	1041,5	3206	2860′ (?)
897,2	10,9	903,2	2780	2640′ (?) nach dem Aarauer Taschenbuch für Reisende im Berner Oberlande.
849,3	18,2	859,4	2646	
836,9	20,7	849,1	2614	2970′ (??)
. . .	13,9	1237,8	3810	
. . .	3,1	983,8	3029	
. . .	14,1	1283,4	3951	
. . .	9,3	508,8	1566	
. . .	20,4	470,8	1449	1474′ (Baumgartner), 1481′ (nach Ebel und nach Bayer).
. . .	7,4	422,8	1243	
. . .	24,0	506,8	1560	
. . .	35,1	442,0	1361	1360′ (Lutz), 1328′ (Ebel).
. . .	30,6	434,0	1336	
. . .	11,1	370,3	. .	Da das Pflaster wenigstens 2 Meter höher als der Genfersee liegt, so ist die gefundene mittlere Höhenzahl etwa um 7 Meter zu klein.
. . .	12,6	680,1	2094	nach Lutz Lexicon: 1040′ über dem Genfersee oder 2185′ über Meer.
. . .	9,9	753,2	2319	
. . .	8,6	514,3	1573	
. . .	22,2	484,4	1491	1554′ (Baumgartner).
. . .	14,6	445,3	1371	nach Baumgartner: 1383′ und 1374′ (wahrscheinlich für einen etwas höhern Standpunkt berechnet).
. . .	14,8	452,0	1391	
. . .	17,0	483,6	1489	
. . .	12,0	464,0	1428	

Digitized by Google

Beobachtungstag. October 1827.	Nummern.	Namen und Bezeichnung der Stationen des Reise-Barometers.	Höhenbestimmungen in Mètres nach Gegenbeobachtungen zu		Grösste Differenz zwischen den einzelnen Beobachtungen.
			Bern (m. 546,2)	Genf (m. 404,3)	Mètres
1.	218	Wasserspiegel des Murtener-See's	427,5	440,4	12,9
2.	219	Büren, m. 4,5 über der Aar .	418,0	423,4	5,4
3.	220	Wirthshaus auf dem Weissenstein, gleicher Erde . . .	1297,9 (x2)	1295,7 (x2)	2,2
4.	221	Welschenrohr, Wirthshaus, zwischen dem Kirchboden und der Thalsohle	685,9	685,0	0,9
	222	Mümliswyl, zum Kreuz . . .	553,4	560,9	7,5
5.	223	Strassenhöchstes beim mittlern Passawang-Hof	1001,1	1008,6	7,5
	224	Büsserach, zum Kreuz	413,7	419,5	5,8
	225	Zwingen, m. 4 über der Mündung der Lüsel in die Birs . . .	337,2	340,4	3,2

Digitized by Google

Mittlere Höhe des Reise-Barometers über dem Meeres-spiegel.		Anmerkungen.
In Mètres.	In Pariser Fuss.	
454,0	1398	1360 (Lutz), 1350 (Hertha Dec. 1827) 1320′ (Baumgartner).
420,7	. .	Diese gefundene Höhenzahl ist wohl etwas zu klein, da die Aar bei Büren 1340′ Höhe über dem Meer haben wird.
1296,8	3992	3966′ (Gy).
685,5	2110	
557,1	1711	
1004,9	3094	3730′ (??) nach Lutz Lexicon.
416,6	1282	
338,8	1043	

Digitized by Google

Digitized by Google

Die Vegetationsverhältnisse des südöstlichen Theils des Cantons Glarus; ein Versuch, die pflanzengeographischen Erscheinungen der Alpen aus climatologischen und Bodenverhältnissen abzuleiten; von Oswald Heer.

Erster und zweiter Theil. Aeussere Momente, welche auf die Vegetationsverhältnisse im Allgemeinen einwirken, und Pflanzendecke der verschiedenen Bodenarten und Höhen.

Um ein Bild von der Pflanzendecke, welche unsere Berge und Thäler überzieht, entwerfen zu können; um auszumitteln, auf welcher Bodenart, in welcher Höhe der wahre Wohnsitz einer jeden Pflanze sei, wie hoch sie von da hinauf, wie weit in die Thäler hinab steige, durchwanderte ich während einigen Jahren die Glarner- und rhätischen Alpen. Ich suchte auf diesen Reisen mir genaue Verzeichnisse von den Pflanzen aller Höhen und Localitäten zu verschaffen, wobei ich die Methode von Schouw [1]) befolgte. Bei Besteigung der Berge wurde an allen Stellen, wo ich eine Veränderung in der Pflanzendecke

---

1) Cf. Planzengeographie, p. 174. Die Methode Wahlenbergs fand ich sehr unzweckmässig, indem sie nur zu Ausmittelung der Verbreitungsbezirke dient, und auch da nicht einmal die gehofften Vortheile bringt, weil die Spitzen der Berge, welche Wahlenberg allein berücksichtigt hat (Cf. de Vegetatione et Climate in Helvetia septentrionali, p. 1), nicht alle Bodenarten in sich vereinigen; daher eine Menge Pflanzen schon desswegen auf gewissen Bergspitzen nicht vorkommen können.

Digitized by Google

gewahr wurde, mein Barometer [1]) aufgestellt und alle Pflanzen zwischen den verschiedenen Stationen aufgeschrieben, wobei alle Localverhältnisse, Beschaffenheit des Bodens etc. berücksichtigt wurden. Auf diese Weise erhielt ich eine grosse Masse von Pflanzenverzeichnissen, sowohl aus dem Canton Glarus, als den rhätischen Alpen.

Diese zeigen mir, wie verschieden die Vegetationsverhältnisse in Gegenden sind, die nicht sehr weit von einander entfernt liegen, und brachten mich zu dem Entschlusse, ehe ich die Vegetationsverhältnisse der südöstlichen Schweiz im Allgemeinen bearbeite, vorerst von einigen kleinern Partien Monographien zu liefern, aus denen dann später das Ganze zusammengesetzt werden kann. Eine solche nun versuche ich hier zu geben, indem ich den natürlich begrenzten südöstlichen Theil des Glarnerlandes zum Gegenstande meiner Untersuchungen mache. Allein der Wunsch und die Hoffnung, von Gelehrten vom Fache Winke zu erhalten, wie man so verwickelte und schwierige Untersuchungen besser anstellen könne, veranlasst mich, diese, wie ich wohl fühle, noch unvollkommene Vorarbeit dem Drucke zu übergeben.

Da die Beschaffenheit der Erdrinde, wie die klimatologischen Verhältnisse das Vorkommen der Pflanzen bedingen, müssen wir unsern Untersuchungen nothwendig eine allgemeine Uebersicht der orographischen, geognostischen und klimatischen Verhältnisse unsers zu bearbeitenden Bezirkes vorausschicken, welche zugleich auch meine frühere Arbeit über die geographische Verbreitung der Käfer in den Glarneralpen ergänzt [2]).

---

1) Ich benutzte zu diesen Untersuchungen ein Gefässbarometer nach der Construktion von Hofrath Horner. Die Beobachtungen wurden alle nach den gleichzeitigen von Zürich berechnet, die mir mit gewohnter Humanität der für uns zu früh verstorbene Horner mittheilte; ihm verdanke ich die Regulirung meiner Instrumente nach jeder Alpenreise, so wie auch vielfachen trefflichen Rath, der bei meinen Beobachtungen gewissenhaft befolgt wurde.

2) Cf. erstes Heft unserer Mittheilungen, p. 36 et sq.

Digitized by Google

A. *Aeussere Momente, welche auf die Vegetationsverhältnisse im Allgemeinen einwirken.*

1. *Gestalt der Berge und Thäler.*

Die gewaltige Gebirgsmasse, welche, vom Gotthard sich lostrennend, nordöstlich einfällt, trennt mit eisigem Rücken den Canton Glarus von Graubünden. An dem östlichen Theile dieser Bergkette bemerken wir zwei sehr hohe Gebirgstöcke, den Hausstock und den Sardonen, von denen aus zwei Gebirgsmassen in einem Abstand von circa 3090 Tois. mehr oder weniger nach Norden hinziehen und den südöstlichen Theil des Cantons Glarus umschliessen. Dieser unter dem Namen Sernfthal oder Kleinthal bekannte Theil des Cantons Glarus macht etwa den vierten Theil dieses Ländchens aus, und umfasst demnach circa fünf Quadratmeilen.

Die Gebirgskette vom Hausstock bis zum Sardonen ist die höchste dieses Theils des Glarnerlandes; ihre höchsten Punkte sind der Hausstock, welcher sich 9771′ s. m. erhebt, und der circa 9500′ hohe Sardonen oder Suren; bedeutende, über 9000′ hohe Spitzen sind auch der Vorab und der Ofen. Nirgends senkt sich diese Kette tief ein, am tiefsten am Senias [1]) (8100′ s. m.) und am Panixerpass (7462′ s. m.), welche beiden Punkte, als Pässe nach Bünden, sehr wichtig sind. Zwei Thälchen sind an der nördlichen Seite in diese Kette eingeschnitten, das Jätz- und das Tschingelthälchen; ersteres mündet bei 4100′ ins Hauptthal ein und steigt terrassenartig in die Höhe; gewaltige Felswände schliessen es von Osten und Westen ein, und machen es zum Theil so eng, dass man es nicht mit Unrecht den Jätzschlund genannt hat; letzteres erscheint von 3000′, der Ausmündung dieses Thälchens, bis zu 5000′ als eine grässliche Schlucht, die der Tschingelbach durchtobt; höher oben finden wir einige schöne Terrassen, so bei 5137′ s. m., und bei 6622′ s. m. auf der sogenannten Tschingelmatt. Im Allgemeinen ist diese Bergkette rauh und wild, mit vielen ganz kahlen Spitzen und Hörnern.

---

1) Auf den Karten steht fälschlich immer Segnes; die jenseits des Martinslochs liegende Alpweide, von welcher dieser Pass seinen Namen erhalten, heisst Senias.

Digitized by Google

Die vom Hausstock abspringende Gebirgsmasse, welche Freiberg genannt wird, weil seit uralten Zeiten kein Gewild daselbst geschossen werden darf, biegt sich anfangs bedeutend nach Nordost, dann aber nach Norden und zuletzt nach Nordnordwest herüber und erreicht ihr Ende bei Schwanden.

Sie hat im Allgemeinen eine Höhe von 7000′ bis 7500′. Am höchsten erhebt sie ihren Rücken vom Hausstock bis Kärpf. Letzterer, circa 1500 Tois. vom Hausstock abstehend, ist der höchste Punkt des Freiberges, indem er seinen kahlen Gipfel 8742′ s. m. [1]) empor trägt, während sein ebenfalls bedeutender Nachbar, der Hahnenstock, nur bis zu 7917′. Das Richetligräthli, als Pass nach Linththal bekannt, ist der niedrigste Punkt zwischen Hausstock und Kärpf, zeigt aber immerhin noch eine Höhe von 7042′ s. m.

Niedriger wird diese Kette vom Kärpf an; doch ragt der äusserste nördliche Gipfel, der Gantstock, noch circa 500′ über den dort tiefsten, 6750′ s. m. gelegenen Punkt dieses Bergrückens hinaus.

Dieser ganze Gebirgszug, der ganze Freiberg, hat an seiner östlichen Seite keine bedeutenden Thäler, ist aber von einer Menge von Schluchten durchschnitten, die, wie das ganze östliche Gehänge, ziemlich steil sich ins Thal hinabsenken. Zu den bedeutendsten Thälchen gehören die Frugmatt (Wichlenmatt), welche von einer vom Richetligräthli herkommenden, circa 7500′ s. m. gelegenen Kette, und von einem andern, vom Kärpf auslaufenden, circa 7000′ sich übers Meer erhebenden und an der äussersten Spitze, dem Erbserstock, bis zu 6794′ hinabsinkenden Bergrücken eingeschlossen wird. In diesem merkwürdigen, kesselförmigen Thälchen finden wir in einer Höhe von 6283′ s. m. [2]) eine nicht unbedeutende Fläche, welche eine Quelle zum Theil in einen Sumpf verwandelt hat.

Grösser, aber keine solche Flächen darbietend, sind die

---

1) Nach einem Mittel von zwei, von Hrn. Arnold Escher und mir angestellten Beobachtungen.

2) Nach einem Mittel von 15 Beobachtungen; nach einer Beobachtung von Hrn. Arn. Escher 6271′ s. m.

Digitized by Google

abschüssigen Thäler der Alpen Bischoff, Kuhboden, Geistel und Bergli; die bedeutendsten finden wir noch auf letzterer Alp, besonders in der Höhe von 5400′ s. m. und bei 6750′ s. m. Da erstere zum Theil versumpft ist, hat sie den Namen Riedboden erhalten, die zweite aber Berglimatt, weil bei uns mit Matt (Matte) immer eine flächere Stelle bezeichnet wird.

Das nördlichste, sehr enge Thälchen dieser Kette ist das Laueli, so benannt, weil durch dieses abschüssige Thal viele Lauenen (Lawinen) herunterstürzen. Im Allgemeinen ist dieser Gebirgszug bis zu 5000′ s. m. hinauf sehr steil, zeigt uns daher meistens nur trockene Abhänge und Felsen, über welche eine Menge Runsen und Bäche und im Winter viele Lawinen herabstürzen. Ueber 5000′ sind Abhänge und Thäler viel weniger abschüssig, zeigen uns aber nicht viele Terrassen und Flächen, doch in bedeutenden Höhen noch kesselförmige Vertiefungen, in denen das Wasser sich ansammelt und kleine Seen bildet. Einen solchen kleinen See haben wir auf der Kuhbodenalp in der Höhe von 6000′, einen andern kleinern auf derselben Alp bei circa 7000′, und einen dritten auf der Berglimatt, in der Höhe von 6755′ s. m.

Der zweite wichtige Gebirgszug lenkt, wie oben bemerkt, beim Sardonen, von der, nach dem Galanda sich verlaufenden, Hauptkette ab. Er zieht im Allgemeinen bis zum Magereu nach Norden hin. Vom Magereu aber biegt er sich bis zum Gufelstock nach Westen herüber. Letzterer rückt ganz nahe an den Freiberg hin und verwandelt das von dem Freiberg und dessen Kette gebildete Hauptthal in eine Schlucht.

Diese Gebirgsmasse, welche den Canton Glarus von St. Gallen trennt, erhebt im Allgemeinen ihren Rücken circa 7000′ über das Meer, ist also wenig niedriger als der Freiberg, besitzt aber keine so hohen Spitzen. Der tiefste Punkt mag der Riesetergrath sein (6741′ s. m. [1]), der höchste der auf einem Seitenarm stehende, 7869′ übers Meer sich erhebende Gulderstock. Fast so hoch ist die Weissmeil (7720′ s. m.), der Spitzmeilen und der

1) Als Mittel von Wahlenbergs Beobachtung, die 6704′, und meiner, die 6779′ ergab.

Digitized by Google

Ruchi. Ihre nördlichen Glieder sind der Magerau (Magerau) (circa 7700′ s. m.), der Heustock (7686′ s. m.) und der Gufelstock (circa 7686′ s. m.). Hieraus ergibt sich, dass die nördlichen Spitzen dieser Bergkette höher liegen, als die des Freiberges, während es sich mit den südlichen umgekehrt verhält.

Diese Kette sendet nach beiden Seiten hin mehrere Arme aus, welche grosse Alpenthäler bilden. So trennt sich vom Fonstöckli eine Kette los, die einen nach Westen hinüber ziehenden Bergrücken bildet, der am Grünenspitz die Höhe von 7311′ s. m. [1]) erreicht. Im Allgemeinen liegt dieser, bei uns Camperdunergrath genannte, Bergrücken circa 6800′ s. m. Sein nördlicher Abhang ist sehr abschüssig und felsig, während der südliche ziemlich sanft in die Tiefe sich hinabsenkt und mit den herrlichsten Alpweiden geschmückt ist. Er bildet mit der Hauptkette vom Ofen bis Sardonen das bedeutende Unterthal, dem ein wilder Bach entrauscht.

Eine zweite, mit dieser parallel laufende Seitenkette springt von der Weissmeil ab. Sie ist im Allgemeinen 300—400′ höher [2]), als die vorige, und trägt auf ihrer westlichen Seite den Gulderstock, welcher den Grünenspitz um 558′ überragt. Sie bildet mit dem Camperdunergrath zusammen das schöne Krauchthal. Dieses drei Stunden lange Alpthal mündet bei Matt ins Hauptthal ein. Sein Eingang ist durch den Fuss des Gulderstocks und Camperdunergrathes zu einer tiefen Felsenschlucht verengt, durch welche der Krauchbach wild dahin tobt. Nach drei Viertelstunden gelangen wir aber zu einer mit herrlichen Waiden bedeckten Thalsohle, welche nur 3783′ s. m. liegt; sie bildet den untersten Stafel der Krauchthalalp und ist unter dem Namen Bruch bekannt. Zwei Stunden lang zieht sich diese Thalsohle mit wenigen Unterbrechungen hin, und steigt nur 1217 Fuss an, indem der hinterste Punkt derselben, das Werben, nur circa 5000′ s. m. liegt; an einigen Stellen, wie namentlich bei 4730′ s. m. (im Winkel), ist sie ganz flach und bildet einen bedeutenden Sumpf. Von dieser Thalsohle aus erheben sich auf der

1) Nach einem Mittel von drei Beobachtungen.

2) Der niedrigste Punkt liegt 7075′ s. m.

Digitized by Google

nördlichen und südlichen Seite ziemlich steile Abhänge, die sehr schöne, zum Theil aber von Felsenpartien unterbrochene Waiden darbieten. An einigen Punkten finden wir ziemlich ausgedehnte Terrassen, von denen die schönste und grösste der, 6524′ s. m. gelegene, Schönbühl ist.

Ein zweites, sehr grosses Alpthal, das von Mühlebach, liegt nördlich vom Krauchthal und läuft mit diesem parallel. Es wird von demselben durch die Bergkette, die von der Weissmeil bis Gulder hinzieht, abgeschlossen, und von Norden von derjenigen vom Magereu bis Gufelstock begrenzt.

Diess Thal hat eine andere Bildung, als das Krauchthal. Sein Eingang ist zwar eben so schluchtenartig; auch hier müssen wir in drei Viertelstunden 1400′ in die Höhe steigen, um die ersten flächern Stellen zu erreichen; dann aber treffen wir nicht auf jene schöne, weite Thalsohle, sondern nur auf eine kleine, durch das Seitenthälchen des Wiedersteinerlochs veranlasste Thalfläche; bald verliert sich auch diese wieder, und eine Schlucht tritt an ihre Stelle bis zu hinterst dem Thale. Steile Abhänge erheben sich von dieser Schlucht aus bis zu 5700′, an andern Stellen bis 6000′ hinauf; hier aber, wie denn besonders bei 6000′ und auch 6630′ s. m., gelangen wir auf grosse Terrassen, die ein liebliches, waidereiches Gelände bilden. Hier entspringen schöne Quellen, die an einer Stelle, beim sogenannten Seeloch (6633′ s. m.), einen sehr tiefen, aber ganz kleinen See bilden.

Ein nicht uninteressantes Seitenthälchen von Mühlebach ist das Wiedersteinerloch, das vom Ueblithal (3800′ s. m.) ziemlich gleichmässig in zwei Stunden 2430′ ansteigt und eine oft sehr schöne Thalsohle darbietet. Der oberste Punkt (ein Pass nach Kerenzen) liegt 6230′ s. m. Dieses Thälchen trennt den Heustock vom Gufel, welche zum Theil in senkrechten Wänden sich aufthürmen. Mehrere Bäche entfliehen, laut auftobend, diesen Felsen, rauschen dem Mühlebachthal zu, und vereinigen sich dort mit dem Mühlebach, der bei Engi Namen und Wasser im Sernf verliert.

Die östlichen Gebirgsmassen haben, um sie noch mit den westlichen, dem Freiberg, zu vergleichen, viel mehr Umfang,

Digitized by Google

als diese, besitzen bedeutende Alpthäler mit langen Thalsohlen und ausgedehnten Terrassen, welche mit steilen Abhängen und gewaltigen Felsenpartien abwechseln.

Dass die östlichen Alpen viel mehr Waiden besitzen, als die westlichen, zeigt uns auch die Vergleichung der Stösse [1]), welche die verschiedenen Gebirgsmassen besitzen, die uns überhaupt eine Idee von dem Umfange des mit Vegetation überzogenen Bodens geben. Die östlichen Alpen besitzen 2006½ Stosse, die westlichen 1046½ und die südlichen (von Hausstock bis Sardonen) 497. 284 Stösse besitzt die Alp Wichlen, welche zwischen der östlichen und südlichen Gebirgskette liegt. Zusammen bekommen wir daher für die Alpen des ganzen südöstlichen Theils des Cantons Glarus 3834 Stösse.

Zwischen den grossen Gebirgsmassen, die vom Hausstock und Sardonen nach Norden hinziehen, liegt das Hauptthal des südöstlichen Theils des Cant. Glarus. Am Ausgang dieses Thales sind diese Gebirgsmassen so nahe zusammengerückt, dass sie eine enge Schlucht bilden, die in drei Viertelstunden von der Engibrücke bis Schwanden 778′ Fall hat. Erst bei Engi gelangen wir in die montane Region hinauf, daher ich jene Schlucht nicht mit in meine Untersuchungen gezogen habe. Bei Engi dehnt sich das Thal bedeutend aus, und steigt nun bis Matt (2560′ s. m.) in einer Stunde nur 234 Fuss, von Matt bis Elm (2910′ s. m.), ebenfalls in einer Stunde, 350 Fuss. Bei Elm dreht sich das Thal bedeutend nach Westen herüber und hebt sich bis Wichlen in 1½ Stunden 1160 Fuss. Bei Wichlen haben wir bei den Schwefelquellen eine nicht unbedeutende, ganz versumpfte Fläche, von der wir noch während einer Stunde 2213 Fuss in die Höhe steigen müssen, um an den Schlussstein des Hauptthales, zum Hausstock, zu gelangen.

Von Engi bis Elm steigt also die Thalsohle nur wenig an; diese können wir als die Basis des Thalgrundes betrachten, des-

---

1) Der Umfang aller unserer Alpen ist nach Stössen berechnet; unter Stoss versteht man so viel Waide, als eine Kuh für den Sommer zu ernähren vermag; 2 Kälber, so wie 5 Schafe und 6 Ziegen werden für einen Stoss berechnet.

Digitized by Google

sen unterer Theil in eine Schlucht sich verengt, die steil nach Schwanden herausfällt, deren oberer von Hintersteinebach, einem eine halbe Stunde hinter Elm gelegenen Dörfchen, ziemlich gleichmässig, aber bedeutend ansteigt und bei Wichlen die Höhe von 4161′ s. m. erreicht, von da aus aber schnell in die alpinischen Regionen sich erhebt.

Die Thalsohle, die vom Fusse des Hausstockes bis Schwanden 5¼ Stunde lang ist, ist durchgehends sehr schmal, oft kaum ein Paar Minuten breit; da, wo aber die Seitenthäler sich einmünden, erweitert sie sich bis zu 5—10 Minuten; so bei der Einmündung des Mühlebach-, Krauchbach- und Unterthales. An diesen Stellen erblicken wir die grössern Dörfer des Thales am Mühlebach Engi, am Krauchbach Matt und am Unterthalbach-Elm. Auch die Alpenthäler zeigen dieselben Erscheinungen; sie erweitern sich immer da, wo Seitenthäler sich einmünden.

Die Thalsohle war von Engi bis Elm in frühern Zeiten eine zusammenhängende Wiese, die aber nun der, unter dem Hausstockgletscher in einer Höhe von 6373′ s. m. hervorbrüllende, Sernf ganz zerrissen, ja von Matt bis Engi zum Theil weggefressen und stellenweise in eine sandige, steinigte Fläche umgewandelt hat. Da die Thalsohle sehr schmal ist und immerhin noch einen nicht unbedeutenden Fall hat, finden wir auf ihr weder Seen noch Teiche, auch keine ausgedehnten Sümpfe. Nur hier und da bilden Quellen oder kleine Bäche sumpfige Waiden. Der Thalgrund ist, so weit er nicht vom Sernfte ruinirt ist, grossentheils von lachenden, grünenden Wiesen überzogen, die nur hier und da die Felder unterbrechen.

Wollen wir uns nun ein Bild von diesem Theile des Cantons Glarus machen, so müssen wir uns, um das Wichtigste nochmals zusammen zu fassen, in ein tief eingeschnittenes, nach Norden geöffnetes Querthal versetzen, dessen Sohle stellenweise von einem wilden, das ganze Thal mit seinem Rauschen erfüllenden Bache in ein Sandfeld umgewandelt wurde, grossentheils aber aus schönen, mit Feldern abwechselnden Wiesen besteht, auf denen eine Menge von Häusern zerstreut liegen. Auf beiden Seiten des Thales steigen steil die Berge in die Höhe. An

Digitized by Google

vielen Stellen zeigen sie ihre nackten Felswände, über welche eine Menge von Bächen in gewaltigen Stürzen dem Thale zueilen; an andern dagegen treten uns die freundlichen Ahorn- und Buchenwälder entgegen, die mit melancholischen, bis in die Alpen hinaufstreichenden Tannenwäldern abwechseln. Grünende Gebüsche in Menge umziehen die Felsen, bekleiden die Abhänge, von der Tiefe des Thales bis in die Alpen hinauf. Zwischen diesen Felsen, Wäldern und Gebüschen ziehen sich die Waiden hinauf, die stellenweise von kleinern und grössern, aus den höhern Regionen heruntergefallenen Steinen bedeckt sind.

Richten wir unsere Blicke auf die westliche Seite des Thales, so treten uns hier steile, von Schluchten durchrissene Berge entgegen, deren Abhänge erst von 5000 Fuss an sanfter in die Höhe steigen; wenden wir uns nach Osten um, so erblicken wir hier zum Theil auch steile, von ausgedehnten Terrassen behangene Berge, zum Theil aber grosse Thäler, deren Sohlen sanft in die Höhe streichen; nach Süden zu tritt uns der rauhe, von Gletschern weiss erglänzende Bündnerberg entgegen, dessen Kalkhörner zum Theil weit ins Blaue der Lüfte hinaufstarren.

2. *Gebirgsarten.*

Das Sernfthal ist im Allgemeinen in Thonschiefer und Grauwacke eingeschnitten; nur in bedeutenden Höhen bemerken wir mächtige Lagen von Kalk.

Die gewaltige Gebirgsmasse, welche das Sernfthal von Bünden trennt, besteht an ihrer westlichen Seite vom Hausstock bis Rinkenkopf ganz aus Schiefer und Grauwacke. Vom Jätzschlund an lagert sich aber in der Höhe von circa 7000′ s. m. eine bedeutende Kalkmasse auf, welche oft sonderbare Hörner und Spitzen bildet; aus solchem Kalk bestehen z. B. der Vorab, die Mittagshörner, der Ofen und der gewaltige Sardonen. Da wir vom Sardonen bis Weissmeil nur wenige Spitzen haben, die 7000′ bedeutend überragen, zeigt uns nur der Ruchi bedeutende Kalkmassen, die in seiner Nähe liegenden 7390′ hohen Härten aber ein Zwischengestein von Thon und Talkschiefer. Der Camperdunergrath ist als eine grosse Schiefer- und Grauwackenmasse

Digitized by Google

zu betrachten, die nur an den obersten Punkten ganz unbedeutende Kalklager zeigt, die nur wenig Einfluss auf die Vegetationsverhältnisse ausüben können.

Der mit dieser Kette parallel laufende Weissmeilgrath zeigt uns bis zu 7000′ hinauf grauen und rothen Thon, auf welchem eine bedeutende Kalkmasse aufliegt, die sich an der Weissmeil, von 7400′ an, in den schönsten Gyps verwandelt hat. Nur in der Mitte, zwischen Weissmeil und Gulderstock, finden wir da, wo sich der Grath bis zu 7000′ hinabsenkt, auch zu oberst rothe, thonige Massen.

Ganz ähnlich verhält es sich auch mit den Gebirgsmassen, welche von der Weissmeil bis zum Gufelstock hinziehen. Am Fusse derselben erblicken wir Grauwacke und Thonschiefer, über 7000′ aber meistens eine gewaltige Kalkdecke. Diese breitet sich von der Weissmeil südlich über den Spitzmeilen zum Schönbühl aus und bildet dort die Höhe des Seetzkammes und des Weissgandlistocks. Nördlich dehnt sich dieser Kalk von der Weissmeil über den Felsenkamm nach dem Magereu aus, erreicht aber den Heustock und den Gufel nicht mehr, welche ganz aus rothem Schiefer bestehen.

Der ganze Freiberg, vom Hausstock bis nach Schwanden hinaus, besteht aus thoniger Masse, nur an wenigen Stellen Kalkbändchen von sehr geringer Mächtigkeit zeigend, so dass sie keinen Einfluss auf die Pflanzenwelt ausüben können. Eben so wenig Einfluss auf dieselbe scheint auch der Porphyr zu haben, den Hr. Arnold Escher von der Linth in neuester Zeit auf dieser Gebirgsmasse gefunden hat.

Da die Vegetation der Grauwacke nicht von derjenigen des Thones verschieden ist, können wir nun im Allgemeinen sagen, dass die Berge des südöstlichen Theils des Cantons Glarus, bis zu 7000′ hinauf, von thonigen Massen gebildet sind. Die westlichen Berge, wie auch die südlichen bis an den Jätzschlund, zeigen uns bis zu ihren gewaltigen Spitzen hinauf nur Thon, während die östlichen von Vorab bis an den Magereu, über 7000′, aus kalkigter Masse bestehen.

Digitized by Google

3. *Klimatologie.*

Jedermann weiss, dass eine Gegend, je nach der Höhe über dem Meer, je nach der Lage zur Sonne etc., wieder ein anderes Klima hat. Da wir nun im südöstlichen Theile des Cantons Glarus Berge haben, die so weit in die Lüfte heraufragen, Thäler, die in so verschiedener Höhe liegen, die bald nach Norden, bald nach Westen sich öffnen, müssen nothwendig die klimatologischen Verhältnisse sehr verschieden sein, muss es zugleich auch sehr schwer halten, etwas Allgemeines darüber zu sagen, um so mehr, da nur die tiefern, mildern Regionen das ganze Jahr hindurch von Menschen bewohnt werden können. Um nun wenigstens das Klima der tiefern Regionen kennen zu lernen, stellte ich während mehrern Jahren in Matt (2560′ s. m.) meteorologische Beobachtungen an, welche uns einigen Aufschluss über das Klima der montanen Region geben, von welcher aus wir einige Blicke auch auf die höhern Regionen werfen können.

a. Temperatur der Atmosphäre.

Da in unsern Berggegenden die südlichen Winde oft ganz merkwürdige Anomalien in dem Gang der Temperatur hervorbringen, können nur eine lange Reihe von Jahren fortgesetzte Beobachtungen uns absolut mit der Temperatur unserer Berggegenden bekannt machen. Da das Instrument, mit dem die Beobachtungen in frühern Jahren gemacht wurden, sich als ganz unsicher bewies, kann ich nur genaue und sichere Beobachtungen von einem Jahre, nämlich vom August 1831 bis dahin 1832, meinen Untersuchungen zu Grunde legen. Diese Beobachtungen wurden an einem Thermometer gemacht, das in Matt, 2560′ s. m., an der Nordseite eines ganz frei stehenden Hauses circa 30 Fuss über dem Boden befestigt war, leider aber zu Stunden, aus denen wir nicht direkte das tägliche und jährliche Mittel der Temperatur ableiten können, nämlich um 9 Uhr Morgens, 12 Uhr Mittags und 3 Uhr Nachmittags. Die Chiminellischen Tafeln geben uns aber ein Mittel an die Hand, auch aus solchen Beobachtungen das wahre Medium abzuleiten [1]). Ich stellte die

1) Cf. Kämtz, Lehrbuch der Meteorologie, I. 64 et seq.

Digitized by Google

Beobachtungen von 9 Uhr, 12 Uhr und 3 Uhr Nachmittags von Padua zusammen, verglich das Mittel mit dem wahren Mittel und corrigirte darnach meine Beobachtungen. Auf diese Weise erhielt ich für die mittlere Jahrestemperatur von Matt (vom Aug. 1831 bis Aug. 1832) + 5,27° R.

Um aber zu erfahren, in wiefern dieses Resultat mit anderweitigen Beobachtungen übereinstimme, leitete ich die mittlere Temperatur der Höhe von 2560′ s. m. von derjenigen von Zürich ab. Ich nahm hierbei nach der Angabe Horners [1]) an, dass die Temperatur immer auf 584′ Par. um 1° R. abnehme, und erhielt auf diese Weise für diese Höhe eine mittlere Jahrestemperatur von + 4,87°, indem ich für Zürich (1265′ s. m.), nach Wahlenberg [2]), die mittlere Temperatur zu + 7,087° R. annahm.

Diess stimmt nun auf ziemlich erfreuliche Weise mit dem auf ganz anderm Wege gewonnenen Resultate überein. Berechnen wir auf gleiche Weise die mittlere Jahrestemperatur der Höhe von 2560′ s. m. von Stuttgart aus, das an dem Punkte, wo die meteorologischen Beobachtungen gemacht wurden, 831′ P. s. m. liegt [3]) und dessen mittlere Temperatur vom August 1831

---

1) Vergl. seine interessante Abhandlung über den Einfluss der Tageszeit auf die Messung der Höhen, vermittelst des Barometers, in den Denkschriften der allgemeinen schweizerischen Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften, I. 2. p. 171. Bekanntlich ist man über die Abnahme der Temperatur nach den Höhen noch immer nicht im Klaren. Humboldt (cf. de distributione geographica plantarum, p. 151) nimmt auf 726′ P. 1° R. an, und glaubt, dass über 6000′ diese Abnahme rascher sei, was aber Herapath läugnet, und Horner für jetzt für unmöglich hält, auszumitteln. Horners Angabe scheint mir am zuverlässigsten zu sein, weil sie sich auf ein Mittel von 253 Beobachtungen gründet. Kämtz nimmt (sich auf Saussure stützend) für den Sommer 576′ auf 1° R. und für den Winter 720′ an (cf. Meteorologie II. 140), im Allgemeinen also auf 1° R. 648′; nach dieser Annahme berechnet, erhielten wir für die Höhe von 2560′ eine mittlere Temperatur von + 5,087° R., was noch besser mit meinen Beobachtungen übereinstimmen würde.

2) Cf. de vegetatione in Helvetia etc. p. LXVII.

3) Vergl. Beschreibung von Stuttgart von Prof. Pleininger. Stuttg. 1834. pag. 51.

Digitized by Google

bis August 1832 = + 7,68° R. [1]) war, so bekommen wir für jene Höhe eine mittlere Temperatur von + 4,82° R.

Da das Jahr vom August 1831 bis August 1832 nach den Stuttgarter Beobachtungen um 0,20° R. kälter war, als das Mittel von acht frühern Jahren, könnten wir, um für Matt ein mehr allgemein gültiges Mittel zu erhalten, diese 0,20° R. zum früher gefundenen Mittel zählen, wodurch wir + 5,47° R. erhielten. Wir werden zwar später sehen, dass die warmen Südwinde ganz bedeutend die Temperatur unserer Berggegenden erhöhen; auf der andern Seite wird sie aber auch durch die nahen Gletscher herabgedrückt, so dass ich es für gerathener halte, im Allgemeinen für die mittlere Temperatur von Matt jene früher gefundene + 5,27° R. anzunehmen, da namentlich in unserm Jahre die Föhnwinde mehr als gewöhnlich vorherrschten, so dass der Jahrgang eher zu den warmen als kalten gezählt werden muss.

Wie die Temperatur auf die verschiedenen Monate des Jahres vertheilt war, zeigt uns folgende Uebersicht:

	Mittel von 9 Uhr, 12 Uhr, 3 Uhr beobachtet.	Wahres Mittel, nach den Chiminello-schen Tafeln berechnet:
Januar	— 1,22° R.	— 1,79° R.
Februar	+ 0,409 »	— 0,29 »
März	+ 3,16 »	+ 2,29 »
April	7,66 »	6,57 »
Mai	9,25 »	7 »
Juni	13,74 »	11,57 »
Juli	14,4 »	11,63 »
August	12,86 »	10,06 »
September	9,68 »	7,82 »
October	9,26 »	8,17 »
November	+ 1,83 »	+ 0,43 »
December	+ 0,79 »	— 0,15 »

Wir sehen hieraus, dass der Januar der kälteste Monat war, dass im April die Wärme am meisten zunahm und im Juli das

1) Vergl. Jahresbericht über die Witterungsverhältnisse in Würtemberg im Jahr 1832, von Pleininger, p. 7 et seq.

Digitized by Google

Maximum erreichte, dass merkwürdigerweise der October wärmer war, als der September, im November aber eine sehr starke Abnahme der Temperatur Statt fand. Ganz ähnliche, zum Theil anomale Verhältnisse fanden auch anderwärts Statt; so war auch in Würtemberg der October wärmer, als der September.

Diese Beobachtungen drücken natürlich den Gang der Temperatur noch nicht im Allgemeinen aus, da sie nur ein Jahr umfassen. Sie geben uns aber doch eine Idee davon, wenn wir sie nach denjenigen von andern Gegenden corrigiren. Ich habe zu diesem Zwecke die Beobachtungen von Würtemberg zu Grunde gelegt, und nachgesehen, wie weit jeder Monat in diesem Jahre in Stuttgart unter oder über dem achtjährigen Mittel war und darnach meine Beobachtungen corrigirt. Auf diese Weise erhalten wir für Matt folgende mittlere Temperatur für jeden Monat:

Januar	—	2,88° R.	Juli	+	12,553° R.
Februar	—	0,89 „	August		10,18 „
März	+	3,40 „	September		8,123 „
April	+	7,186 „	October		5,172 „
Mai	+	8,235 „	November	—	0,427 „
Juni	+	11,953 „	December	—	1,15 „

Da der Föhnwind so viele Anomalien in dem Gang der Temperatur unserer Berggegenden bringt, kann auch diese Tafel nur mehr oder weniger das allgemeine Verhältniss ausdrücken, weil möglicherweise diess Jahr in Stuttgart in anderm Verhältnisse zu den übrigen acht, aus denen man jenes Mittel abgeleitet hat, gestanden haben kann, als in unsern Bergen. Auffallend ist besonders, dass der Juni wärmer erscheint, als der August. Diess ist aber durchaus nicht immer der Fall; sehr häufig hat er noch viele kalte Tage, während der August öfter sich durch grosse Hitze auszeichnet Im Jahr 1831 scheint der Sommer in unsern Bergen verhältnissmässig kühler gewesen zu sein, als in ebenen Gegenden, weil es namentlich im August öfter regnete, in höhern Regionen aber schneite, wodurch auch die Temperatur der Thäler bedeutend herabgedrückt werden

Digitized by Google

musste [1]). Dagegen scheinen der Januar und Februar 1832 verhältnissmässig wärmer gewesen zu sein, als in Stuttgart, was dem Vorherrschen der südlichen Winde in diesen beiden Monaten 1832 zuzuschreiben ist.

Diese von Süden oder Südwest einfallenden Luftmassen bringen überhaupt oft gar merkwürdige anomale Erscheinungen hervor. So ist nicht selten die Temperatur der Atmosphäre mitten im Winter in der montanen Region bedeutend höher, als in den tiefern Regionen, weil oben südliche, unten aber nördliche Winde wehen [2]). Um die Temperatur der einzelnen Monate im Allgemeinen kennen zu lernen, sind eine lange Reihe von Jahren fortgesetzte Beobachtungen vonnöthen, weil nur durch sie solche Anomalien verwischt werden. Etwas sicherer ist die Vergleichung der Temperatur in den verschiedenen Jahreszeiten, weil hier diese Anomalien weniger stark hervortreten können. Meine nach Chiminelli reducirten Beobachtungen geben für sie folgende Temperaturen an:

Winter — 0,74. (December 1831. Januar 1832. Febr. 1832.)
Frühling + 5,28. (März, April, Mai 1832.)
Sommer + 11,08. (Juni, Juli 1832. August 1831.)
Herbst + 5,47. (September, October, November 1831.)

Corrigiren wir diess nach dem achtjährigen Mittel der Stuttgarter Beobachtungen, so erhalten wir für den

Winter — 1,64.
Frühling + 6,27.
Sommer + 11,56.
Herbst + 4,29.

Der Unterschied zwischen der Temperatur des Winters und Sommers würde demnach 13,28° R. betragen [3]).

---

1) Wie sehr die Hydrometeore auf die Temperatur influenziren, vergl. Kämtz Meteorologie II. 23.

2) Vergl. eine auffallende Erscheinung der Art in der Abhandlung von Hofrath Horner über den Einfluss der Jahreszeit etc. pag. 171, woraus wir sehen, dass es auf dem Rigi im Januar 1827 mehrere Tage hindurch wärmer war, als in Zürich, welches ungewöhnliche Verhältniss am 31. Januar sogar die Höhe von 6—7° erreichte.

3) Man nimmt bekanntlich an, dass die Temperaturdifferenzen zwischen

Digitized by Google

Sehr wichtig für die Vegetationsverhältnisse sind die Extreme der Temperatur. In der montanen Region fallen die kältesten Tage, wie auch in den Ebenen, in den Januar; die heissesten auf Mitte oder Ende Juli. In unserm Jahre war der 1. Januar der kälteste Tag und zeigte — 13° R.; der 18. Juli aber der wärmste mit + 22,3° R. — Es ist bekannt, dass eine bedeutende Kälte, wie Hitze, bei weitem nicht so schädlich auf die vegetabilische, wie animalische Welt einwirkt, wenn sie nur nach und nach kommt, als wenn sie plötzlich erscheint. Diese plötzlichen Temperaturenwechsel muss man daher wohl ins Auge fassen, und namentlich auch die Jahreszeit berücksichtigen, in welcher sie am häufigsten Statt finden. Im Sernfthale nun sind diese Wechsel, wie in allen unsern Berggegenden, sehr auffallend. So haben wir oft im Winter bedeutende Kälte, so dass aller Schnee, so wie auch zum Theil die Bäche zufrieren; auf einmal aber erscheint der warme Föhn und bringt einen solchen Wechsel hervor, dass der Schnee zerfliesst und die Bäche anschwellen. Im Winter hat natürlich solcher Wechsel wenig Einfluss auf die Vegetation; im Frühlinge aber, wo er noch häufiger Statt findet, ist er sehr gefährlich, indem der Frost die durch den warmen Föhnwind hervorgetriebenen Keime abtödtet.

Bis jetzt haben wir nur Matt, also nur die montane Region berücksichtigt; doch müssen wir auch noch einen Blick auf die höhern Regionen werfen, obschon wir von diesen nur wenige directe Beobachtungen benutzen und somit die Wärmeverhältnisse derselben nur approximatif angeben können. Nehmen wir für Matt die mittlere Jahrestemperatur zu 5,27° R. an, so bekommen wir für die verschiedenen Höhen, wenn wir auf 585′ P. 1° R. Abnahme rechnen, folgende Temperaturen der Atmosphäre:

4000′ s. m. = + 2,81.
5500′ s. m. = + 0,24.
7000′ s. m. = — 2,33.
8500′ s. m. = — 4,90.
10000′ s. m. = — 7,47.

Sommer und Winter nach der Höhe immer mehr und mehr abnehmen; nach den Berechnungen von Kämtz wäre dieselbe bei 400 Toisen = 14,22° R.

Digitized by Google

Auf meinen häufigen Excursionen in die höhern Alpen sammelte ich sehr viele Thermometerbeobachtungen aus allen Höhen; doch stehen sie immerhin noch zu isolirt, um daraus die mittlere Temperatur der verschiedenen Höhen abzuleiten. Nur von der Frugmatt (6283′ s. m.) besitze ich eine kleine Reihe von Beobachtungen, die ich daselbst während acht Tagen angestellt habe. Diese verglich ich mit den Beobachtungen in Zürich, und fand, dass während jenen acht Tagen die Temperatur der Atmosphäre 8,2° R. unter derjenigen von Zürich war. Dieses ergäbe uns also für die Frugmatt eine mittlere Jahrestemperatur von — 1,11° R., was auf eine merkwürdige Weise mit der für diese Höhe, auf die oben angegebene Weise, von Matt aus abgeleiteten Temperatur übereinstimmt, indem diese — 1,10° R. ergibt.

Auch in den höhern Regionen finden, wie in der montanen, häufige und bedeutende Temperaturenwechsel Statt, an die sich aber die eigentlichen Alpenpflanzen gewöhnt zu haben scheinen. So fand ich z. B. Anfangs September 1828 die Erde in der Höhe von 7800′ s. m. ganz fest zugefroren, während die Aretien, Phyteuma globulariaefolium Stb., Potentilla frigida etc. eben in schönster Blüthe standen; sie litten aber nicht im Geringsten von diesem Froste. Mittags thauten sie bei bedeutender Wärme wieder auf und blühten ganz fröhlich fort.

Jene merkwürdigen Anomalien, die wir in der Temperatur der Atmosphäre, in der montanen Region bemerken, scheinen nach der Höhe noch zuzunehmen. Nicht ganz selten weht, namentlich im Spätherbste, in höhern Regionen der Föhnwind, und bringt eine so hohe Temperatur hervor, dass noch viele Pflanzen ihre Blüthen entfalten, während in den tiefern Thälern kalte Nordwinde hausen. Zuweilen ist die Temperatur in der montanen Region tiefer, als höher oben, auch wenn der Föhnwind bis in die Thäler hinabdringt. Diess zeigte mir recht auffallend eine Excursion, die mich am 7. October 1831 auf die Weissmeil führte. Auf dem Schönbühl (6209′ s. m.) stand Mittags 11½ Uhr das Thermometer auf + 15,5° und Abends 4½ U. auf + 11°; auf der Spitze der Weissmeil (7768′ s. m.) Nachmittags 3 Uhr auf + 7,5°, während am 6. October, der eben so

Digitized by Google

warm war, wie der 7., in Matt das Thermometer Morgens 5 U. + 9, Mittags 12 U. + 12 und Abends 3 U. + 11° R. zeigte. Sowohl höher oben, als in Matt, wehte der Föhnwind.

b. Temperatur des Bodens.

Um diese auszumitteln, consultirt man gewöhnlich die Quellen, indem man ihre Temperatur für die des Bodens annimmt. Diese scheinen mir aber, namentlich in Berggegenden, keine sichern Resultate zu liefern, da es ungemein viel darauf ankömmt, wie tief diese Quellen in der Erde liegen, ob sie aus höhern Regionen durch Felsenspalten herabgeronnen etc. Leopold von Buch hat ferner darauf aufmerksam gemacht [1]), dass die Temperatur der Quellen von der Temperatur des Regenwassers abhange, was auch in der That bei Quellen der Fall zu sein scheint, welche in Ebenen oder auf Bergen entspringen, die nicht bis in die Schneeregion hinaufreichen. Die Temperatur dieser Quellen muss daher auch durch die mehr oder weniger warmen Regen bedingt werden. Bei Bergen dagegen, die mit grossen Schneemassen belastet sind, liefert das in den Boden eindringende Schneewasser vielen Quellen das Wasser; diese werden daher von den Regenverhältnissen unabhängiger sein.

Meine freilich noch nicht umfassenden Beobachtungen zeigen mir ferner, dass die Kalkberge kältere Quellen haben, als die schiefrigen oder granitischen, wohl weil in den steilen Kalkalpen das Wasser immer viel leichter und schneller aus den obersten Regionen bis an den Fuss der Berge hinabgelangt [2]).

---

1) Cf. Canarische Inseln, p. 80—90. Vergl. auch darüber Kämtz Meteorologie II. 195 et seq.

2) Diese Bemerkung drängte sich mir besonders im Kalfeusenthal auf, wo in der Nähe von St. Martin, in der Höhe von 3857′ s. m., eine Quelle nur + 3° zeigte (25. August 1831). Diese so merkwürdige Quelle liegt am Fusse furchtbarer Kalkwände, die fast senkrecht sich bis zur Höhe von 9675′ hinaufthürmen. Bemerkenswerth ist auch, dass die Kalkberge in höhern Regionen sehr selten Quellen haben, an ihrem Fusse aber gewöhnlich sehr schöne und grosse.

Digitized by Google

Wenn wir nun gleich von den Quellen nicht rein die Temperatur des Bodens ableiten können, dürfen wir sie dennoch nicht unbeachtet lassen, weil sie uns doch einige Winke geben. Ich beobachtete folgende Quellen im südöstlichen Theile des Cantons Glarus:

1) *Matt* (2560′ s. m.), am Ostabhang, eine starke, am Fusse eines Schieferberges hervorsprudelnde Quelle, das sogenannte Kaltbrünneli, zeigte mir in einer Reihe von Beobachtungen, vom 15. September bis 10. October 1831, bei einer Lufttemperatur von 7 bis 16° R., immer constant + 6° R.
2) *Bruch* (3783′ s. m.), am Südabhang, eine sonst reiche, damals aber arme, auf einer Waide entspringende Quelle, am 14. Aug. 1834 . + 6,5 „
3) *Rieseten*, am Westabhang, eine ziemlich reiche, als sehr kalt bekannte Quelle bei 4007′ s. m., den 14. August 1834 . . . . . + 5,5 „
4) *Weissberg* (4032′ s. m.), am Südabhang, ein starker, aber hergeleiteter Brunnen, am 19. Aug. 1831 . . . . . + 8 „
5) *Obere Waiden* (4525′ s. m.), am Südabhang, zwei ebenfalls hergeleitete, aber sehr reiche Brunnen, am 11. August 1834 . . . . + 7,5 „
6) *Tschingelalp*, am Nordabhang bei 4623′ s. m., eine ziemlich reiche Quelle, am 12. Aug. 1831 + 6 „
7) *Berglialp*, eine sehr reiche Quelle, am Ostabhang, in der Hütte des obern Stafels, bei ihrem Ursprung 4679′ s. m., am 18. August 1831 . + 4 „
8) *In den obern Waiden*, am Südabhang bei 5108′ s. m., eine reiche Quelle . . . . . + 5 „
9) *Tschingelalp*, bei 5786′ s. m. am Nordabhang, den 12. Aug. 1831 . . . . . + 4 „
10) *Frugmatt* (6283′ s. m.), eine ziemlich reiche, im Thalgrund entspringende Quelle, den 20. Aug. 1832 . . . . . + 4 „
11) *Seeloch* (6636′ s. m.), mehrere reiche Quellen, am westlichen Abhang entspringend, den 3. Aug. 1832 . . . . . + 2,2 „

Digitized by Google

Der sehr kleine, aber tiefe See, in den sie sich ergiessen, zeigte + 8° R.

Obschon mehrere dieser Quellen sehr anomal sind, geht doch aus dem Ganzen deutlich hervor, dass ihre Temperatur in höhern Regionen bedeutend abnimmt, doch bei weitem nicht so rasch, wie die der Luft.

Letzten Sommer (1834) hatten alle Quellen eine überaus hohe Temperatur, weil durch die grosse Hitze der Boden bis tief hinein sehr erwärmt wurde, auch der Regen ganz erwärmt in denselben eindrang, woraus sich die hohe Temperatur der sonst als kalt bekannten Quellen Nr. 2 und 5 erklären. Ueberdiess bemerken wir auch, dass alle Quellen am Südabhang verhältnissmässig sehr hohe Temperaturen haben.

Diese Quellen stimmen nun zum Theil ziemlich gut, zum Theil aber gar nicht mit den Angaben von Kämtz über Abnahme der Temperatur des Bodens nach den Höhen überein. Dieser Gelehrte nimmt für die Höhe von 452 Tois. die Bodentemperatur zu 7,19° C. an [1]), und glaubt, dass man 150 Tois. in die Höhe steigen müsse, wenn die Temperatur des Bodens um 1° C. sinken soll. Nach dieser Annahme erhalten wir für 2560′ s. m. eine Bodentemperatur von + 5,9° R., was gut mit der Quelle bei Matt, die + 6° R. zeigte, übereinstimmt. Nehmen wir diese + 6° für die mittlere Bodentemperatur von Matt an, so erhalten wir [2]) für

4000′ s. m.	Bodentemperatur	= 4,72°	R.
5500′ s. m.	»	= 3,39	»
7000′ s. m.	»	2,06	»
8500′ s. m.	»	0,73	»
10000′ s. m.	»	— 0,60	»

Es wäre demnach der Boden wärmer, als die Atmosphäre bei:

2560′ s. m. = 0,73° R.
4000′ s. m. = 1,91 »

---

1) Cf. l. c. 199.

2) Ich nehme dabei an, dass die Temperatur gleichförmig mit der Höhe abnehme.

Digitized by Google

5500′ s. m. = 3,15° R.
7000′ s. m. = 4,39 „
8500′ s. m. = 5,63 „
10000′ s. m. = 6,87 „

Da die Sonne den Boden, wenigstens bis zu einer gewissen Tiefe, erwärmt, wird die Temperatur des Bodens an südlichen Abhängen höher sein, als an nördlichen. Diess macht uns begreiflich, warum an sonnigen Stellen bei 9800′, wo im Allgemeinen die Bodentemperatur unter 0 wäre, noch Pflanzen leben können.

c. Die Winde des Sernfthales.

Die Winde üben unmittelbar keinen sehr bedeutenden Einfluss auf die Pflanzenwelt aus; da sie aber so ungemein auf die Temperatur der Atmosphäre, so wie die Hydrometeore, einwirken, dürfen wir sie nicht unberücksichtigt lassen.

In eingeschlossenen Thälern hält es ungemein schwer, die verschiedenen Winde von einander zu unterscheiden, weil sie sich nach der Lage des Thales richten müssen. Das Hauptthal des südöstlichen Theils des Cantons Glarus zieht sich nun, wie wir früher gesehen haben, im Allgemeinen von Süd nach Nord; die westlichen sowohl als die östlichen Winde, die in dieses Thal hinabsinken, müssen nothwendig der Richtung des Thales folgen, so dass wir unten im Thale nur südliche und nördliche Winde beobachten können. Man könnte vielleicht glauben, dass man die östlichen und westlichen Winde am Zuge der Wolken erkennen könne; allein auch diese Beobachtungen würden uns zu keinen sichern Resultaten führen, da häufig die Wolken zwischen unsern so hohen Bergen umhergetrieben werden.

In welchem Verhältnisse die südlichen zu den nördlichen Winden vom August 1831 bis August 1832 standen, zeigt uns folgende Tafel, zu welcher ich nur noch bemerke, dass sie täglich drei Mal, nämlich Morgens 9, Mittags 12 und Nachmittags 3 Uhr beobachtet wurden. Da oft längere Zeit Windstillen waren, haben wir nicht in allen Monaten gleich viel Beobachtungen:

Januar: südliche Winde 55, nördliche 22.
Februar: id. 66, id. 13.

Digitized by Google

März:	südliche Winde	35,	nördliche	42.
April:	id.	30,	id.	52.
Mai:	id.	22,	id.	55.
Juni:	id.	16,	id.	17.
August:	id.	1,	id.	50.
September:	id.	27,	id.	54.
October:	id.	43,	id.	41.
November:	id.	40,	id.	46.
December:	id.	42,	id.	46.

Im Allgemeinen verhielten sich daher die südlichen zu den nördlichen Winden wie 100 : 135.

Im Winter wie 100 : 49.
Im Frühling wie 100 : 171.
Im Sommer wie 100 : 531.
Im Herbst wie 100 : 128.

Im Winter zeigten sich also am meisten Südwinde, im Sommer am wenigsten, im Herbst mehr, als im Frühling. Um zu sehen, in wiefern diese Beobachtungen uns zu allgemeinen Schlüssen berechtigeu können, verglich ich die in frühern Jahren von mir in Matt angestellten Beobachtungen. Diese zeigen, dass im Jahr 1826 sich die südlichen zu den nördlichen Winden wie 100 : 215 verhielten:

Im Winter[1]) wie 100 : 163.
Im Frühling wie 100 : 217.
Im Sommer wie 100 : 344.
Im Herbst wie 100 : 234.

Im Jahr 1827 verhielten sich die südlichen Winde zu den nördlichen wie 100 : 313.

Im Winter wie 100 : 152.
Im Frühling wie 100 : 213.
Im Sommer wie 100 : 1871.
Im Herbst[2]) wie 100 : 480.

Alle diese Beobachtungen zeigen uns ganz deutlich, dass der

---

1) Doch fehlen mir die Beobachtungen vom Januar.
2) Ohne October.

Digitized by Google

Winter die Jahreszeit der südlichen Winde, des Föhns, ist [1]), der Sommer aber die der nördlichen. Im Herbste scheinen sie so ziemlich in gleichem Verhältnisse zu einander zu stehen, wie im Frühlinge.

Damit können wir nun ziemlich gut die im Allgemeinen in Europa herrschenden Winde in Uebereinstimmung bringen. Im Winter [2]) sind die Winde in Europa im Allgemeinen südlicher, als im Durchschitt des Jahres; im Frühling ist die Richtung weniger bestimmt, bald mehr südlich, bald mehr nördlich; im Sommer wehen vorzüglich Westwinde [3]); da aber die nördlichen zugleich häufig sind, ist die Luftströmung von der mittlern nördlicher. Im Herbste nehmen die südlichen Winde, namentlich im October, sehr schnell zu.

Jedermann, der einige Zeit während des Herbstes oder Winters in unsern Bergthälern zugebracht hat, weiss von den fürchterlichen Südstürmen zu erzählen, die dieselben zuweilen in dieser Jahreszeit durchtoben. Diese Stürme, die man bei uns wilde Fühne nennt, wüthen mit solcher Gewalt, dass man in den grössern Ortschaften des Glarnerlandes, wie in Glarus und Mollis, eigene Fühnewächter bestellt hat, welche des Nachts umhergehen müssen, um nachzusehen, ob niemand das Gesetz übertrete, nach welchem während des Fühnen kein Feuer [4]) angemacht werden darf, weil, wenn bei diesem tobenden Winde Feuer ausbräche, an kein Löschen zu denken wäre. Von diesen Fühnstürmen haben wir keine Spur im Sommer. Im September erscheinen sie gewöhnlich zuerst, zeigen sich besonders aber im Spätherbst und Anfangs Winters, sehr selten aber im

---

1) Man nennt bei uns alle südlichen Winde Föhn, oder eigentlich Fü, Fühne (vielleicht von Für, Feuer).

2) Kämtz Meteorologie I. 247.

3) Die Westwinde erscheinen im Serufthale immer als nördliche. Da sich das Thal an seinem Ausgange nach Westen herumbiegt, dringt dort der Westwind mit Gewalt in dasselbe ein und nimmt dann weiter hinten eine nördliche Richtung an.

4) Alle Feuerarbeiter, Schmiede, Schlosser, Bäcker, auch Färber und Wäscherinnen, müssen während des Föhnen ihre Arbeiten einstellen; in Mollis darf nicht gekocht werden.

Digitized by Google

Januar und Februar, während sie im März oft grässlich wüthen, im April aber sich wieder verlieren.

In den Jahren 1826, 1827 und vom August 1831 bis 1832 waren diese Föhnstürme auf folgende Weise auf die verschiedenen Monate vertheilt:

	1826.	1827.	1832.
Januar	—	0	1
Februar	1	1	2
März	4	3	1
April	0	1	1
Mai	1	0	0
Juni, Juli, August	0	0	0
September	1	1	0
October	0	—	3
November	2	0	2
December	2	5	3

Dass diese Föhnstürme einen bedeutenden Einfluss auf die Temperatur der Atmosphäre, wie auf die Hydrometeore, ausüben, zeigt uns z. B. folgende Beobachtung:

Die ersten Tage des December 1831 waren sehr kalt. Der 1. December hatte eine mittlere Temperatur von — 6,36, der 2. von — 4,18° R. Da sich nun der Föhn in höhern Regionen zeigte, wurde es auch tiefer unten bedeutend wärmer. Der 3. December hatte eine Temperatur von — 0,71, der 4. von — 3,35, der 5. von — 2,25 und der 6. von — 0,65°. In der Nacht auf den 7. December senkt sich der Föhn ins Thal hinab und durchbrauset es mit grosser Gewalt. Die Cirrostrati, die am 6. den Himmel bedeckt, waren verschwunden; nur einige Cirri zeigen sich an dem sonst heitern Himmel. Die Temperatur war um 1,71° R. höher, als am 6. Den Tag über verhielt sich der Föhn ziemlich ruhig; in der Nacht auf den 8. dagegen gab er sich wieder durch furchtbares Wüthen kund, das er auch am 8. bis an den Mittag fortsetzte. An den südlichen Bergen hatte er eine grosse Masse von Wolken angesammelt, die nach Norden hin eine Menge von Streifen an dem bläulichten Himmel bildeten.

Digitized by Google

Mittags stand das Thermometer auf + 8. Um 1½ Uhr Mittags hörte der Föhnwind auf, leiser Nord durchwehte das Thal und bedeckte den Himmel ganz mit Wolken; doch regnete es nicht. Auf den Abend erscheint der Föhn aufs Neue. Dieser Tag hatte eine mittlere Temperatur von + 5,48° R.

Am 9. wehte immer gleichmässig ein ziemlich starker Föhn und brachte eine Tagestemperatur von + 6,82° R. hervor [1]). In der Nacht auf den 10. erreichte der Föhn eine ungewöhnliche Stärke. Schon um 10 Uhr Abends heulte er fürchterlich; um 3 Uhr nach Mitternacht erreichte er seinen höchsten Punkt; er wüthete so fürchterlich, dass das ganze Haus erzitterte und alle seine Bewohner das Bett verliessen. Auf einmal erfolgt aber eine Windstille, die einige Minuten andauert, worauf er aufs Neue sein grauses Spiel anhebt, das um 4 Uhr wieder einen sehr hohen Grad erreichte, dann aber ebenfalls wieder plötzlich aufhörte. Auch am Morgen wehte er immer noch stossweise fort. Das Thermometer stand sehr hoch, um 8 Uhr auf + 8,5, und 9 Uhr auf + 9° R.

Von 10—12 Uhr Mittags lässt der Südwind bedeutend nach, und um halb 2 Uhr Nachmittags zieht der Nord heulend in Matt ein; sogleich fällt das Thermometer um einen Grad, und der vom Föhn herbeigetriebene Dampf fällt nun als Regen auf die Erde hernieder.

Bemerkenswerth ist, dass der Föhn immer stossweise weht, was wohl seinen Grund darin haben mag, dass er von verschiedenen Seiten in das Thal hinabstürzt.

Diese in Matt beobachteten Windverhältnisse können wir auf das ganze Hauptthal ausdehnen. In höhern Regionen, so wie in den Seitenthälern, scheinen aber wieder etwas andere Verhältnisse Statt zu finden. Auf manchen Excursionen verfolgten mich mitten im Sommer in höhern Regionen wüthende Südstürme, während diese, wie wir früher gesehen, im Thale drunten nie in dieser Jahreszeit sich zeigen. Auch die Aelpler ver-

---

1) Da während des Föhnwindes die Temperatur des Nachts nicht bedeutend von derjenigen des Tages abweicht, würde eine viel höhere Temperatur herauskommen, wenn ich auch Nachtbeobachtungen benutzen könnte.

Digitized by Google

sicherten mich manchmal, Föhnstürme [1]) gehabt zu haben, während tiefer unten nur schwache Winde wehten [2]). Besonders häufig scheinen diese Föhnwinde auf der südlichen Bergkette zu wehen, welche den Canton Glarus von Graubänden trennt; dort gewahren wir häufig an den Bergen eigenthümlich gestaltete Hauffen-Wolken, welche sich nach Norden hin in Cirrostrati verlaufen, und die immer den Föhnwind verrathen. Da die Winde auch in höhern Regionen sich sehr nach der Form der Thäler richten müssen, würden Beobachtungen aus östlichen Thälern zu ganz andern Resultaten führen als solche aus nördlichen.

d. Wässrige Niederschläge.

Da das Wasser die Nahrungsstoffe in die Pflanzen einführt, kann es bei Ausmittelung der pflanzengeographischen Verhältnisse einer Gegend nicht gleichgültig sein, ob viel oder nur wenig Wasser daselbst auf die Erde herabfalle. Da ich aber leider keine mit einem Regenmesser angestellten Untersuchungen vergleichen kann, muss ich mich hier nur mit einigen allgemeinen Angaben begnügen.

Die Südwinde führen immer sehr viele Dämpfe vom mittelländischen Meere her mit sich; so lange sie sich zu behaupten wissen, erblicken wir sie entweder gar nicht, oder sie erscheinen uns als ungemein weit entfernte Nebel (meist als cirri), welche dem sonst so schönen Blau des Himmels einen weisslichten Anstrich geben. Die Nebel, die vor dem Erscheinen des Föhnwindes da waren, werden theils von ihm weggeführt, theils

---

1) Diese sind ihnen sehr schädlich, da bei diesen ihnen die Milch bald sauer wird.

2) Auch in Uri findet dasselbe Statt, vergl. Dr. Lusser Beobachtungen über den Föhnwind im naturwissenschaftlichen Anzeiger der allgemeinen schweizerischen Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften. 1820. N. 10. pag. 77. Auch muss ich bemerken, sagt Lusser, dass der Föhn manchmal lange fort in der Luft und selbst auf hohen Bergen bemerkt wird, und sich auf gewöhnliche Weise wieder endet, ohne dass er ins Thal herabgekommen wäre.

Digitized by Google

durch die warme Temperatur, die nun eintritt, in Dämpfe verwandelt. Wird nun durch die kältern, nördlichen Winde die Luft condensirt, so müssen diese Dämpfe als Regen oder Schnee auf die Erde herabsinken. Das so häufige Erscheinen der südlichen Winde muss daher eine bedeutende Menge wässriger Niederschläge in unsern Bergen bedingen. Je häufiger sie mit den kältern, nördlichen Winden abwechseln, desto häufiger wird es auch regnen. Da sie sich aber oft lange Zeit zu behaupten wissen, haben wir absolut doch nicht sehr viele Regentage, während meist eine grosse Masse Wassers auf einmal herabsinkt, wenn die Nordwinde die ganz mit Dämpfen geschwängerte Atmosphäre erkalten. Die Zahl der Regentage giebt uns daher keineswegs einen Begriff von der Regenmasse, die herabfällt; zudem scheint man sich noch nicht recht verständigt zu haben, was man eigentlich unter Regentagen zu verstehen habe, indem die Einen, wie Kämtz, jeden Tag für einen Regentag halten, an dem es nur einige Minuten geregnet, während dagegen Andere die zu bestimmten Stunden gemachten Beobachtungen zusammenzählen, und die Summe der Regenbeobachtungen durch die Zahl der täglichen Beobachtungen dividiren. Auf diese Weise kommen natürlich viel weniger Regentage heraus, weil es oft an einem Tage nur ganz kurze Zeit regnet. Es werden aber auch nach der Methode von Kämtz um so mehr Regentage herauskommen, je mehr Beobachtungen man an einem Tage angestellt hat. Ich habe täglich drei Mal die Beschaffenheit des Wetters aufgezeichnet, da aber die Stunden 9, 12 und 3 Uhr etwas zu nahe auf einander folgen, uud nicht durchgehends angegeben wurde, ob es zwischen diesen Beobachtungen geregnet, können diese Beobachtungen nur relativen Werth haben, um aus ihnen die Vertheilung der wässerigen Niederschläge im Jahre kennen zu lernen [1]).

Wenn wir die Summe der Beobachtungen durch die drei täg-

1) Da man zudem in einem von Bergen ganz eingeschlossenen Thale nur einen kleinen Horizont hat, müssen hier natürlich viel leichter Veränderungen an demselben vor sich gehen, als wo er ausgedehnter ist.

Digitized by Google

lichen Beobachtungsstunden dividiren, erhalten wir folgende Tafel für August 1831 bis August 1832:

	heiter.	trüb †).	gemischt.	Regen-tage.	Schnee-tage.	Nebel.
Januar	16 1/3	6	4	0	2 1/3	2/3
Februar	18	13 1/3	6 1/3	1/3	1/3	2/3
März	8 1/3	15	5	1/3	5 1/3	2/3
April	10 1/3	7	11 2/3	2 2/3	0	0
Mai	8	13	6 1/3	4 2/3	2/3	0
Juni	2/3	5 2/3	6 2/3	1 2/3	0	0
Juli	13 2/3	8 2/3	5 2/3	2 2/3	0	0
August	3 1/3	8	10	3 2/3	0	0
September	4 1/3	13 1/3	11 1/3	5	1/3	2/3
October	10 2/3	7	12	1 1/3	0	2/3
November	6 2/3	18	7 2/3	4 1/3	6 2/3	0
December	7	14 2/3	8	2/3	1 2/3	0

Auf diese Weise erhielten wir für dieses Jahr im Ganzen 107 1/3 heitere, 120 trübe, 94 2/3 gemischte, 27 1/3 Regen-, 17 1/3 Schnee- und 3 1/3 Nebeltage.

Wenn wir aber diejenigen Tage als Regen- oder Schneetage betrachten, an denen es auch nur bei einer Beobachtung geregnet oder geschneit, so erhalten wir für das ganze Jahr 57 Regen- und 27 Schneetage, welche auf folgende Weise sich auf die verschiedenen Monate vertheilen:

	Regentage.	Schneetage.
Januar	0	4
Februar	1	1
März	1	7
April	4	0
Mai	9	2
Juni	3	0
Juli	6	0
August	10	0
September	10	1

†) Ein trüber Tag kann natürlich auch ein Regentag sein.

Digitized by Google

	Regentage.	Schneetage.
October	3	0
November	8	8
December	2	4

Die Zahl der Tage mit wässrigen Niederschlägen wäre 81 [1]), also bedeutend weniger als in Deutschland, für welches Kämtz im Durchschnitt 150 Regentage annimmt [2]).

Für die verschiedenen Jahreszeiten bekommen wir:

für	den	Winter	3 Regentage	9	Schneetage,
»	»	Frühling	14 »	9	»
»	»	Sommer	19 »	0	»
»	»	Herbst	21 »	9	»

In den meisten Jahren haben wir in Berggegenden im Winter viele hellen Tage. Die Nebel, welche so häufig die niedrigen Theile der Schweiz in dieser Jahreszeit überdecken, erscheinen nur höchst selten, gewöhnlich nur am Eingange der Thäler. Nichts desto weniger giebt es doch im Winter grosse Massen wässriger Niederschläge, indem zuweilen in einem Tage, in einer Nacht, die Erde über einen Fuss hoch mit Schnee überdeckt wird. Im Herbste und Frühlinge haben wir am meisten trübe oder Regen- und Schneetage, besonders in den Monaten März und November, während der October noch zuweilen sehr schöne Tage besitzt, obschon selten so viele wie im Jahre 1831. Der Anfang des Sommers ist in der Regel nass, während dagegen der August sehr viele schöne Tage aufzuweisen hat. Unser Jahr ist daher in dieser Beziehung als Ausnahme zu betrachten.

Gewitter zeigen sich in der Regel zuerst im Mai, am häufigsten sind sie im Juli und August. In unserem Jahre wurden nur vier Gewitter beobachtet, im Jahr 1827 aber zehn, das erste am 8ten April, das letzte am 19ten September.

Bei diesen Gewittern fallen oft ungeheure Wassermassen auf die Erde herunter; nicht selten reissen sie Erde und Felsen mit sich fort und toben mit furchtbarem Gekrach in die tieferen Re-

1) Eigentlich 84, allein an dreien hat es unter einander geschneit und geregnet, welche wir natürlich nur ein Mal aufführen können.

2) Cf. Meteorologie I. 443.

Digitized by Google

gionen hinab, wo sie zuweilen die schönsten Wiesen hoch mit Schutt überdecken. Diese sogenannten Runsen sind ganz ähnliche Erscheinungen, wie die Lawinen; statt Schnee fällt hier Wasser über die Berge hinab, Felsen und Steine mit sich fortführend, und gewöhnlich viel mehr Schaden anrichtend, als die Lawinen.

Mit diesen Gewittern steht zuweilen eine eigenthümliche Art von Niederschlägen, nämlich der Hagel, in Verbindung. Dieser zeigt sich meistens nur im Juli oder August. Eigentliche Hagelwetter, bei denen grosse Körner herabfallen, gehören zu den seltensten Erscheinungen, während dagegen sogenannter Graupenhagel zuweilen in ziemlicher Menge herabfällt.

Viel mehr Einfluss üben auf die Pflanzenwelt jene wässerigen Niederschläge aus, die man Thau nennt. Er bildet sich sehr reichlich bei heitern, windstillen Nächten, nie aber bei Föhnwind, auch wenn der Himmel noch so heiter ist, weil die Dämpfe vom Winde weggeführt werden. Auch bei sogenanntem Föhnenwetter, wenn der Wind nicht weht, findet fast keine Thaubildung Statt, weil während der Nacht die Atmosphäre, auch zunächst am Boden, so warm ist, dass keine Niederschläge Statt finden können.

Werfen wir nun noch einen Blick auf die höhern Regionen, so müssen wir auch hier bedauern, dass wir von diesen keine fortgesetzten regelmässigen Beobachtungen über die Hydrometeore benutzen können, aus denen wir Resultate ziehen könnten. Gar manche Erfahrungen aber, die ich auf meinen Alpenwanderungen gesammelt, zeigen mir, dass in höhern Regionen die wässerigen Niederschläge viel bedeutender sind, als tiefer unten. So häufig bemerken wir um die Berge herumschleichende Nebel, welche auf die höhern Regionen Regen oder Schnee hinabsenden, während man im Thale drunten keine Spur davon hat. Auch hier scheinen aber die Tage mit den wässerigen Niederschlägen nicht in demselben Verhältnisse zu der Masse des herabgefallenen Wassers zu stehen, wie in den Ebenen. Im Winter z. B. ist das Wetter häufig sehr schön; das herrlichste Azurblau umspannt den Himmel, kein Berg zeigt ein Wölkchen, und doch gibt es gerade im Winter in höhern Regionen ganz unge-

Digitized by Google

heure Massen von Schnee, weil auf einmal immer sehr viel herunter fällt.

Gewitter gibt es im Sommer auch in höhern Regionen, wie ich öfter zu beobachten Gelegenheit hatte, nicht wenige, die eine Massen von Wasser auf die Erde herabsenden. Hagel fällt merkwürdigerweise dort mehr, als im Thale. Man hat schon öfter bemerkt, dass es in den Alpen gehagelt, während es im Thale nur geregnet. Im Sommer 1832 hagelte es auf den meisten Alpen des Sernfthales so fürchterlich, dass von Matt aus einige Berge ganz weiss aussahen, wie beschneit. Auf der Alp Kreuel und Laueli wurde durch diesen Hagel das Gras so zerschlagen, dass die Sennen beinahe gezwungen wurden, von der Alp zu ziehen. In Matt hagelte es damals auch, doch bei weitem nicht so bedeutend, wie in alpinischen Regionen.

e. Jahreszeiten. Schneegrenze. Gletscher.

Im September versucht der Winter zuerst aus den obern Regionen ins Thal hinabzudringen; doch gelingt es ihm meistens selbst im October noch nicht, sich im Thalgrunde zu halten. Im November dagegen hauset er sich da mit all seinen Stürmen, Schnee und Kälte ein. Der December ist in der Regel kalt; die Erde ist gewöhnlich mit einer ziemlich tiefen Schneeschicht bedeckt, die von Zeit zu Zeit Zuwachs erhält. Merwürdigerweise schmilzt aber zuweilen im December dieser Schnee in Folge der südlichen Winde wieder weg. Die vom Schnee befreite Erde zeigt dann sogar öfter blühende Pflanzen, wie Bellis perennis L. Diess war z. B. im J. 1826 der Fall. Vom Anfang November bis zum 15. December war die Erde mit Schnee, oft einen halben Fuss hoch, bedeckt. Vom 15. bis 21. December aber war sie ganz schneefrei und die Temperatur, des wehenden Föhnes wegen, sehr mild.

Der Januar ist gewöhnlich der kälteste Monat. Die kältesten Tage sind zuweilen Anfangs, zuweilen aber auch erst gegen Ende dieses Monats. Wilde Nordstürme durchbrausen häufig das Thal; es fallen grosse Schneemassen. Oefter aber verschwimmen auch alle Nebel und das herrlichste Blau umspannt wochenlang den Himmel; prachtvoll erglänzen die Sterne. Nur

Digitized by Google

selten vermag das Nebelmeer, das die tiefern Regionen bedeckt, sich zur montanen Region zu erheben.

Der Februar ist zwar bedeutend wärmer, doch von vielen Stürmen heimgesucht, welche grosse Massen von Wolken herbeiführen, die sich im Thale ihrer Lasten entladen. Noch mehr solcher Niederschläge gibt es aber gewöhnlich im März; sie fallen aber nicht immer als Schnee, zuweilen als Regen herunter. Südstürme hausen und suchen die Schneedecke aufzuzehren. Im April schmilzt der Schnee in Masse zusammen und begibt sich in anderer Gestalt wild aufbrausend in die Ebenen hinunter.

Da die Schneedecke so recht den Winter charakterisirt, da mit ihrem Zerschmelzen gewöhnlich sogleich der Frühling beginnt, müssen wir ihre Schicksale noch genauer kennen lernen.

Der bedeutendste Schneefall kommt meistens auf den Januar, zuweilen aber auch Februar und März. Nicht ganz selten ist dann die Erde mit einer 4 bis 5 Fuss hohen Schneeschicht bedeckt. Im Winter ist ihre Oberfläche so fest gefroren, dass man über alle Wiesen ganz bequem mit Schlitten fahren kann. Fällt auf eine solche gefrorne Schicht neuer lockerer Schnee, so kann er sich an Bergabhängen an derselben nicht halten, rutscht von derselben herab, und gibt den furchtbaren Staublawinen ihre Entstehung, die zuweilen mit dem grässlichsten Getöse von den Bergen herabfahren. Da der lockere Schnee zum Theil in der Luft hinabfliegt, bringt er einen ungeheuern Luftdruck hervor, der oft in bedeutender Entfernung Wälder umwirft, und Ställe wegschleudert. Diese Staublawinen kommen fast immer nur im Februar oder Januar, meistens bei stürmischem Wetter, gleich nachdem bedeutende Schneemassen gefallen, die sich an dem festen, alten Schnee nicht halten können. Zuweilen erscheinen sie auch ohne den letztern Umstand, wenn überhaupt grosse Schneemassen auf einmal herunter gefallen.

Gewöhnlich bleibt die im Winter gebildete Schneeschicht bis zum Frühling, bis März, Anfangs oder auch Mitte April; zuweilen aber wird sie noch im Winter durch den warmen Föhn weggeschmolzen. Besonders schnell geschieht diess an etwas steilen Abhängen, wo sich nicht grosse Massen von Schnee ablagern konnten. Dort trifft man daher zuweilen schon im

Digitized by Google

Februar [1]) blühende Pflanzen, wie namentlich Anemone hepatica, die Tussilago farfara und Corylus avellana. Fast immer aber erfolgt dann auf dieses Anspielen auf den Frühling wieder Winter mit bedeutenden Schneemassen, die, wie oben bemerkt, oft bis Mitte April sich zu halten vermögen. In dieser Zeit erscheint dann meistens der Föhnwind und schmilzt oft mit unglaublicher Schnelligkeit allen Schnee weg, so dass man, wie man bei uns sagt, ihn sinken sieht. Er wird dann ganz weich, und fällt nun aus den höhern Regionen mit furchtbarem Gekrache in die Thäler hinab. Diese sogenannten Grundlawinen kommen meist nur bei Föhnenwetter, während die Staublawinen immer bei kaltem, bei Nordwind.

Nicht unbeachtet darf bleiben, an welchen Stellen zuerst der Schnee hinwegschmilzt. Es ist sehr begreiflich, dass sich auf der Thalsohle, so wie überhaupt an allen flächern Stellen, viel mehr Schnee ablagert, als an abschüssigen, von denen er noch zudem häufig vom Winde an die tiefern Punkte hingeweht wird. Gewöhnlich sind daher abschüssige Stellen mehrere Wochen vor der Thalsohle schon ganz vom Schnee befreit. Wir haben dann nicht selten den merkwürdigsten Gegensatz zwischen der Thalfläche und diesen Abhängen; dort bemerken wir noch eine zusammenhängende, oft ziemlich hohe Schneeschicht, überhaupt noch wahren Winter; hier dagegen wahren Frühling, blühende Anemonen, Primeln und Tussilagines, welche muntere Schmetterlinge (Vanessa Urticae. L. Colias Rhamni. L. etc.) umflattern, goldene Chrysomelen benagen. Einen bedeutenden Unterschied finden wir auch nach der Lage einer Gegend zur Sonne; an schattigen, nördlichen Stellen liegt auch an Abhängen der Schnee lange; an südlichen dagegen schmilzt er früher schon weg, auch wenn sie ziemlich flach sind; was nicht allein der Sonne, sondern auch dem Umstande zuzuschreiben ist, dass

---

1) In dem sehr abnormen Winter von 1834 war im Thalgrund von Matt im Januar fast kein Schnee mehr; an sonnigen Abhängen blühten am 31. Jan. Anemone hepatica, Daphne mezereum, Tussilago alba, Taxus baccata, Mercurialis perennis.

Digitized by Google

der Schnee meistens nur bei Nordwinden fällt, daher an nördlichen Stellen weit mehr sich ablagert, als an südlichen.

Anfangs, oft auch erst Mitte, April sind meistens auch die flachen Stellen des Thales vom Schnee befreit; doch gibt es noch bis Ende April öftere Rückfälle. Nicht selten wird dann die Erde nochmals mit fusshohem Schnee bedeckt, welcher aber nicht lange sich zu halten vermag [1]). Meist erst Ende April oder Anfangs Mai kommen die warmen Regen, welche die Pflanzen so sehr hervortreiben.

In der Regel ist die Thalsohle von Matt nach Mitte April begrünt. In der ersten Hälfte des Mai's (vom 8. bis 16.) können die Kühe auf die Wiesen gelassen werden [2]).

Da der Föhnwind in Berggegenden meistens den Frühling so sehr befördert, ist begreiflich, warum der Gegensatz zwischen Winter und Frühling uns viel mehr auffällt, als in tiefern Regionen. Den ganzen Winter hindurch haben wir meistens grosse Schneemassen vor uns, die nun auf einmal verschwinden. Die Pflanzen, von der warmen Südluft, von der Menge Wasser, das sich an ihren Wurzeln ansammelt, gereizt, treiben sehr schnell ihre Blätter und Blüthen hervor; zuweilen stehen Kirschbäume, deren meiste Blumen am Abend noch in Knospen gehüllt sind, am Morgen in schönster Blüthe vor uns da. Nicht selten müssen sie aber ihre Voreiligkeit arg büssen, indem die oft schnell darauf folgenden Fröste Blüthen, wie junge Triebe, abtödten. Dieser Umstand, dieser, die Vegetation so sehr treibende Föhnwind und die durch die nahen Berge so sehr begünstigten Fröste sind es vorzüglich, die manchen Pflanzen in diesen Höhen zu leben verbieten, welche die Cultur so mancher unmöglich machen.

---

1) Sehr selten sind die Früh'inge so spät, wie im Jahr 1817, wo noch Anfangs Mai eine tiefe Schneeschicht die Erde deckte, die erst Mitte Mai's gänzlich verschwand; im Winter lag damals an vielen Stellen 10 Fuss hoch Schnee.

2) Diejenigen Jahrgänge werden für sehr früh gehalten, wo die Kühe schon mit dem ersten Mai auf den Wiesen ihre Nahrung finden; diejenigen für spät, wo diess erst nach Mitte Mai Statt findet.

Digitized by Google

Da die Schneedecke für die Vegetation sehr wichtig ist; da sie dieselbe vor kalten Winden und überhaupt vor Kälte schützt; da sie uns zugleich eine Idee von der Dauer des Winters gibt, halte ich es nicht für überflüssig, hier zur Bestätigung des oben Gesagten meine Beobachtungen über die Schneedecke vom Winter 1827 mitzutheilen, da dieselbe so ziemlich als normal betrachtet werden kann.

Wir haben früher gesehen, dass Mitte Decembers 1826 die Thalsohle von Matt vom Schnee frei war. Am 23. Dec. wurde sie wieder mit einer Schicht von zwei Zoll zugedeckt, welche bis zum 6. Januar 1827 auf 15 Zoll anwuchs. An diesem Tage erschien der Föhn und schmolz ihn bis zum 9. Jan. auf 6 Zoll zusammen; doch gleich in der nächsten Nacht warf es bei Nordwind wieder 6 und am 11. in der Nacht 8 Zoll. Während den nächsten fünf Tagen nahm diese schon nicht unbedeutende Schneeschicht schon um 6 Zoll zu, in der Nacht auf den 17. aber um 12 Zoll, so dass nun am Morgen eine 38 Zoll hohe Schneedecke auf der Erde sich fand. Bei furchtbarem Schneegestöber fallen von mehrern Seiten Staublawinen herunter, von denen eine drei Ställe weit von ihrer Stelle fortschleuderte.

Diese Schneedecke erhielt sich ziemlich gleich bis zum 27. Januar, wo sie bei Südwind auf 30″ herabschmolz. Durch den Februar hindurch nahm sie zuweilen einige Zoll ab; doch wurde sie dann bald wieder durch neuen ersetzt, so dass sie auch am 28. Febr. noch 30″ zeigte. Am 1. März aber sank sie bei Südwind auf 25″ herunter, und während den nächsten drei Tagen bei tobendem Föhn auf 19″. Da dieser Wind fortwehte, nahm sie bis zum 9. März noch um einen halben Fuss ab. Obschon sie bis zum 15. März noch einige Mal Zuwachs erhielt, war sie doch, besonders in Folge von Regen, an diesem Tage nur 11″ hoch. In der Nacht auf den 16. wurde diese Schneedecke wieder um 4″, am 16. Morgens um 5″ und bis zum 18. noch um 7″ dicker.

Vom 18. März bis 1. April war sie einige Mal von 27″ bis auf 13″ herunter gesunken, sowohl in Folge des guten Wetters, als auch des Föhnwindes, der besonders am 15. fürchterlich wüthete. Am 30. und 31. März, so wie am 1. April,

Digitized by Google

wuchs diese Schneeschicht wieder um einen vollen Fuss. Dieser schmolz aber ziemlich schnell wieder weg, besonders am 4. April, wo die Schneedecke auf 20'' herabsank. Die südlichen Winde, die jetzt eintraten, arbeiteten nun so gewaltig an dieser Schneedecke, dass bis zum 15. April aller Schnee den untern Theil des Thales verlassen musste.

Da die Schneedecke in der montanen Region erst im April weicht, da erst in diesem Monate die Temperatur bedeutend steigt und warme Regen fallen, müssen wir den März noch zum Winter zählen.. Der April ist der Uebergangsmonat vom Winter zum Frühling; im Mai ist dieser endlich vollkommen ausgesprochen. Warme Regen fallen; der Donner rollt; eine Masse von Pflanzen treiben ihre Blüthen hervor und schmücken die Wiesen; eine Menge von Insekten durchkreuzen die Lüfte.

Im Iuni fällt in der Regel viel Regen, und da dieser in höhern Regionen öfter als Schnee herabsinkt, wird nicht selten die Temperatur sehr herabgedrückt.

Der Juli hat viele heissen Tage; der Regen fällt massenweise in Gewittern herunter; es krachen die Runsen von den Bergen herab; es wehen nördliche Winde, an schönen Tagen Morgens der Südost (Rheinwind). Die meisten Pflanzen stehen in Blüthe; manche fangen an, ihre Samen zu reifen; die Pflanzenschicht wird von den Wiesen abgenommen. (Heuet.)

Der August ist in der Regel ebenfalls noch heiss; es zeigen sich Gewitter und reichliche wässrige Niederschläge, welche die Vegetation sehr begünstigen. In Mitte des Monats werden die Waiden gemäht, und Ende desselben die Wiesen zum zweiten Male (Emt. Grummet). Zu Ende des Monats erscheinen die Herbstblumen, manche Gentianen und Colchicum autumnale.

Im September sinkt die Temperatur gewöhnlich bedeutend herunter; es fällt zuweilen Schnee, der sich aber nicht hält; der Föhn bricht aus den höhern Regionen öfter in die Thäler hinab und bewirkt Stürme. Noch mehr aber zeigen sich diese im October, in welchem Monat schon mehr Schnee fällt, der oft für einige Zeit die Erde überdeckt. Zuweilen tritt aber wieder wärmere Witterung ein und der sogenannte alte Weibersommer treibt noch einige Pflanzen zur Blüthe.

Digitized by Google

Nicht unwichtig für die Vegetation sind die ersten und letzten Schneetage. In der Regel werden nur die Sommermonate vom Schnee verschont [1]). In den meisten Jahren schneit es in allen übrigen. August 1831 bis Aug. 1832 war der letzte Schneetag am 11. Mai, der erste am 3. September.

Aus diesem Allem geht hervor, dass der Winter in der montanen Region circa fünf Monate dauert, von Anfang November bis zum April; der Frühling zwei Monate, von Anfang April bis Juni; der Sommer drei Monate, vom Juni bis September, und der Herbst wieder zwei, vom September bis November. Da aber ungleich grosse Jahreszeiten sehr unzweckmässig sind, habe ich früher nach gewohnter Manier zu jeder Jahreszeit drei Monate gerechnet.

Da die Temperatur immer mehr und mehr abnimmt, je höher man in die Alpen hinauf steigt; da die Masse des Wassers, welches aus der Atmosphäre auf die Erde herab sinkt, dagegen immer mehr zunimmt, auch die Winde sich wieder anders in den höhern Regionen verhalten, als tiefer unten, müssen dort nothwendig die Jahreszeiten gar sehr von denjenigen der Thäler verschieden sein, und zwar um so mehr, je höher wir in die Alpen heraufsteigen.

Es hält sehr schwer, zu bestimmen, wann der Winter in den verschiedenen höhern Regionen hereinbreche, da diess nach den Jahren noch viel mehr varirt, als in der montanen Region. Schnee fällt in allen obern Regionen, in der alpinen, wie subnivalen und nivalen, in vielen Jahren, während allen Monaten; zuweilen noch mitten im Sommer auch in der subalpinen, und zwar manchmal in solchen Massen, dass die Aelpler sogar im August für einige Zeit in die montane Region hinabziehen müssen [2]). Gewöhnlich schmilzt aber dieser Som-

---

1) Doch gibt es oft merkwürdige Ausnahmen; so hatte 1827 auch der Juni (der 2.) noch einen Schneetag.

2) Wie sehr solche Erscheinungen, an die wir uns ganz gewöhnt haben, dem Nordländer auffallen, der den ganzen Sommer hindurch in seinen Alpen keinen Schnee herabfallen sieht, vergl. in Wahlenbergs Werk: de vegetatione in Helvetia etc., p. XCII.

Digitized by Google

merschnee schnell wieder weg; so meistens auch noch der des Septembers, wenigstens in der subalpinen Region. In überaus günstigen Herbsten schmilzt er sogar bis in die subnivale Region hinauf wieder weg, so dass bis Mitte October alle sonnigen oder mehr oder weniger abschüssigen Stellen dort vom Schnee befreit sind. Diess war z. B. im Herbst 1831 der Fall, so dass ich am 7. October die schon früher erwähnte Excursion auf die Weissmeil vornehmen konnte, obschon einige Wochen früher alle Regionen ins Winterkleid gehüllt waren. Am 3. September nämlich war in höhern Regionen bei kaltem Nordwind, der auf den Föhn gefolgt war, eine grosse Masse Schnee gefallen. Selbst die Thalsohle von Matt wurde mit einer, einige Zoll hohen Schneeschicht überdeckt. Dieser Schnee schmolz zwar in Matt schnell weg, blieb dagegen den ganzen September hindurch in höhern Regionen liegen, ja wurde noch, wie am 4., 5. und 9. September, durch neuen vermehrt. Ende dieses Monats erschien aber der Föhn und wehte bis Mitte October sehr häufig, und brachte jene merkwürdige Temperatur dieses Monats hervor, von der wir schon früher gesprochen haben. Bis zu 8000′ hinauf schmolz der Schnee wieder weg. Die Pflanzen, die aus diesem Schnee wieder hervortauchten, von dem sie einen vollen Monat bedeckt waren, blühten ganz fröhlich fort. So traf ich am 7. October zu oberst auf der Weissmeil das Hieracium hyoseridifolium, das Cerastium latifolium etc. in schönster Blüthe, obschon noch mehrere halb vom Schnee bedeckt waren. Diess zeigt uns auch recht schön, wie unempfindlich diese Bewohner der höhern Regionen gegen den Schnee geworden sind.

Der Herbst 1831 gehörte aber zu den abnormen. Gewöhnlich bleibt in der nivalen Region der Anfangs September gefallene Schnee schon liegen. Die subnivale Region ist schon von Mitte Septembers an mit einer bedeutenden Schneeschicht bedeckt, die häufig Ende Septembers in die alpine Region herabrückt. Die subalpine Region wird gewöhnlich Mitte oder Ende Octobers ins Winterkleid gehüllt. Da unsere Berge so abschüssig sind, beginnt nicht selten für alle obern Regionen zu gleicher Zeit der Winter, indem auf einmal, nach schönem, war-

Digitized by Google

mem Wetter, von den obersten Spitzen der Berge bis in die subalpine, oft sogar montane Region hinab eine Menge von Schnee fällt.

Während des Herbstes, Winters und Frühlings bildet sich in höhern Regionen eine ungemein dicke Schneeschicht; nach der Höhe nimmt sie immer mehr und mehr zu, was sehr begreiflich ist. Wenn das meteorische Wasser im Herbste, im Frühling oder Winter in der montanen Region als Regen herabfällt, sinkt es in die höhern Regionen immer krystallisirt, als Schnee [1], herunter. Es ist daher auch leicht zu erklären, warum dieser Schnee in der wärmern Jahreszeit in höhern Regionen viel später hinwegschmilzt, als tiefer unten, da nicht nur die Temperatur dort oben viel niedriger ist, sondern Sonne und südliche Winde auch viel grössere Schneemassen vorfinden. Der Frühling beginnt daher um so später, je höher man sich in die Alpen hinauf versetzt.

Gehen wir Anfangs Mai in den obern Theil der montanen Region hinauf (von 3000—4000′ s. m.), so werden wir an schattigen, ebenen Stellen fast immer noch Schnee antreffen, während er an sonnigen und an abschüssigen meistens, an Felsen immer, weggeschmolzen ist. Auch in der subalpinen Region (von 4000—5500′ s. m.) sind die Felsen [2] zu dieser Zeit meistens schneefrei, während dagegen auch an sonnigen und abschüssigen Orten hier noch Schnee in dichter Schicht da liegt; erst Mitte oder Ende dieses Monats schmilzt er hier weg, an schat-

---

1) Welch merkwürdige Unterschiede oft in dieser Beziehung zwischen höhern und tiefern Regionen Statt finden, zeigte recht auffallend der 15. und 16. Februar dieses Jahres (1835). In Zürich nämlich hat es während diesen Tagen sehr stark geregnet, doch fiel kein Schnee; in Matt dagegen warf es einen ungeheuern Schnee, in der Höhe von 4000′ s. m. sogar durchgehends 6 Fuss. Am 2. April war die Thalsohle von Matt noch durchgehends mit einer 1 Fuss hohen Schneeschicht bedeckt, während die Wiesen in Zürich schon sehr schön grün und mit einigen Blumen geschmückt waren.

2) Ganz senkrechte Felsenwände sind natürlich fast das ganze Jahr hindurch schneefrei; wir haben aber in den Alpen eine Masse von Felsen, die nur mehr oder wenig abschüssig sind und an denen der Schnee sich ebenfalls nicht sehr lange hält.

Digitized by Google

tigen Stellen oder in Thalsohlen meistens erst im Juni. An dem untern Theile der alpinen Region (von 5500′ bis 6000′ s. m.) weicht der Schnee an abschüssigen Waiden, an sonnigen Stellen meistens Mitte Juni, während an schattigen oder flachen erst Anfangs oder Mitte Juli, während die Felsen viel früher schon ganz schneefrei sind. So fand ich z. B. am 18. Mai 1828 auf einer Excursion in diese Region hinauf, in der Höhe von 5000 bis 5500′ s. m., an flachern Stellen[1]) noch so ungeheure Schneemassen, dass an einigen Punkten die Tannenbäume nur mit ihren Gipfeln aus denselben hervorragten. Nachdem ich aber diesen Schnee, der noch ganz fest war, überwandert, gelangte ich bei 5800′ s. m. an sonnige Felsen, an denen die herrliche Primula viscosa Vill. in grossen Massen blühte und mit ihren Wohlgerüchen die Lüfte erfüllte. Der Gegensatz zwischen dem Frühling der Felsen und dem der Waiden tritt daher hier noch stärker hervor, als in tiefern Regionen.

Von 6000 — 7000′ s. m. sind diese Felsen gewöhnlich schon im Juni vom Schnee befreit, während derselbe auch an sonnigen oder abschüssigen Stellen in der Regel erst Anfangs Juli weicht; an schattigen Stellen aber schmilzt er, wenn sie ganz flach sind, häufig nicht mehr weg, so dass wir hier zuerst auf perennirende Schneefelder stossen, die wenigstens nur in überaus günstigen Jahren, wie z. B. 1834, während des Augusts verschwinden.

Dass diese Schneefelder auch in der subnivalen Region an diesen Stellen sich finden, brauche ich wohl kaum zu sagen; an abschüssigen Waiden, an südlichen Lagen schmilzt der Schnee von 7000—8000 s. m. meist erst Mitte Juli ganz weg, während an Felsen schon Anfangs Juli, ja oft noch früher. Von 8000 bis 8500′ s. m. taucht an sonnigen oder abschüssigen Stellen die Erde erst Ende Juli aus dem Schnee hervor; Felsen sind viel früher schon schneefrei, während schattige Stellen, auch ziemlich abschüssige, schattige Abhänge, meistens eine sehr dicke, perennirende Schneedecke zeigen.

---

1) Die freilich so gelegen sind, dass der Wind daselbst immer eine Menge von Schnee zusammen weht.

Digitized by Google

Von 8500 — 10,000′ s. m. hinauf sind an diesen schattigen Stellen, wenn sie nicht sehr abschüssig sind, meistens gewaltige Schneemassen angehäuft; an sonnigen, abschüssigen Lagen zeigen sich nur hier und da, wenigstens bis zu 9000′ s. m. hinauf, im August schneefreie Plätze; an felsigten oder sehr steilen Stellen finden wir zuweilen schon Anfangs August keinen Schnee mehr. Wir bemerken dann nicht selten, dass grosse Felsenmassen, gewaltige Bergkuppen [1]), die bis zu 9000′ s. m. hinauf reichen, in höhern Regionen schneefrei sind, während sie dagegen unten an den flächern Stellen, während sie besonders an den Schattenseiten schneeweiss erglänzen. Aus dem Schnee hervorragende Felsenpartien, kleinere, wenigstens einige Wochen schneefreie Riesen, traf ich noch bis zu 9800′ s. m. hinauf; eine solche findet sich z. B. auf dem Gipfel des Hausstocks (9786′ s. m.), die eine Menge von Lichenen nebst der Aretia glacialis Schl. zum Theil bekleiden.

Wir haben hier im Sommer ganz genau dieselbe Erscheinung, wie Anfangs Frühling in der montanen Region. Die ebenern Plätze, die schattigen Abhänge sind mit dicker Schneerinde überzogen und verkünden den Winter; die aus ihnen hervorstehenden Felsen aber haben Frühling, der aber nie den Sommer gebiert.

Bemerkenswerth ist, dass der Gegensatz von Frühling und Winter immer stärker hervortritt, je höher wir uns in die Alpen hinauf versetzen. In den höhern Regionen entwickeln sich die Pflanzen sogleich nach dem Wegschmelzen des Schnee's [2]), ja nicht selten durchbrechen ihre Blüthen (wie namentlich die der Soldanellen) die Schneerinde, so dass wir dann ein beblümtes

---

1) So ist z. B. der obere Theil des rauhen Kärpfstocks im Sommer fast immer schneefrei, während ausgedehnte und dicke Schneefelder (Firnen) an der südlichen Seite bis zu 7400′ (15. August 1832) und an der östlichen bis zu 7000′ hinabrücken und einen weissen Gürtel rings um diesen Riesen bilden.

2) Die Bewohner der höhern Regionen saugen wahrscheinlich auch unter der Schneedecke Wasser ein, und bilden während des langen Winters die Knospen aus; so wie nun der Schnee wegweicht, können sie sogleich die Blüthen entfalten.

Digitized by Google

Schneefeld erblicken. Auch sogar Ebenenpflanzen, wie die Caltha palustris L., sah ich zuweilen ganz nahe am Schneerande in schönster Blüthe. Diess mag seinen Grund in der relativ höhern Temperatur des Bodens in höhern Regionen haben, zum Theil auch in dem Lebenscyclus der Pflanzen, die zu bestimmten Zeiten, auch wenn die äussern Umstände sehr ungünstig sind, ihre Blüthen hervortreiben; daher sehen wir, dass auch in der montanen Region, wenn der Frühling sehr lange ausbleibt, die Pflanzen unter der Schneedecke treiben, was besonders auffallend im Jahr 1817 war, wo mehrere Pflanzen im Mai ebenfalls mit ihren Knospen durch die Schneedecke hindurch drangen.

Eine Idee von dem Anfange und der Dauer des Sommers gibt uns die Zeit, an welcher die Aelpler mit ihrem Vieh die verschiedenen Regionen beziehen. Ende Mai [1]), oder noch häufiger in den ersten Tagen des Juni, begeben sie sich unter grossem Jubel in die untern Stäfel hinauf, welche im obern Theile der montanen Region von 3000—4000′ s. m. liegen. Die alpine Region ist dann gewöhnlich noch so tief in Schnee gehüllt, dass keine Spur von den Hütten vorhanden, oder dass sie doch nur mit ihren Giebeln aus dem Schnee hervorragen. Mitte oder Ende Juni, zuweilen Anfangs Juli, begeben sie sich in die subalpine Region hinauf, in welcher häufig die Hütten ihrer mittlern Stäfel (circa 4500′ s. m.) liegen. Ende Juli oder Anfangs August beziehen sie die obersten Stäfel, deren Hütten meistens 5600′, höchstens 6000′, über dem Meere liegen. Von hier aus treiben sie die Kühe bis Mitte oder Ende August in die höhern Regionen, bis zu 7000′ s. m., hinauf. Mitte September, höchstens zu Ende dieses Monats, müssen sie diese Stäfel wieder verlassen und begeben sich nun wieder in die untern hinab. Ende September oder Anfangs October werden sie wieder in die tiefern Thäler der montanen Region hinabgetrieben [2]).

---

1) Die Jahrgänge gelten für früh, in denen sie Ende Mai auf die Alp fahren können; diejenigen für spät, wo diess erst Mitte Juni geschehen kann. Im Jahr 1817 war die Alpfahrt erst am 3. Juli.

2) Nach dem Landesgesetz müssen am alten Michaelis (11. October) alle Alpen verlassen werden.

Digitized by Google

Vielleicht möchte Folgendes im Allgemeinen die Dauer der warmen Jahreszeit in den verschiedenen Regionen ausdrücken, oder vielmehr, wie lange die Erde von Schnee befreit ist.

Subalpine Region: (4400—5500′ s. m.) an sonnigen oder abschüssigen Lagen von Ende Mai bis Mitte October; an schattigen Stellen von Mitte oder Ende Juni bis October.

Alpine Region: (5500—7000′ s. m.) an sonnigen oder abschüssigen Stellen von Ende Juni bis Ende September; an schattigen ebenen, wenigstens am oberen Theile, häufig ewiger Schnee.

Subnivale Region: (7000—8500′ s. m.) an sonnigen oder abschüssigen Orten von Mitte oder Ende Juli bis Mitte September; an schattigen Stellen ewiger Schnee.

Nivale Region: (8500—10,000′ s. m.) nur an besonders günstigen Stellen, an abschüssigen, sonnigen Orten oder Felsen im August kein Schnee.

Hieraus geht nun auch hervor, wie es sich mit der Grenze des ewigen Schnees, die man gewöhnlich bei 8000′ oder 8200′ s. m. beginnen lässt, verhalte. Wir haben oben gesehen, dass der Frühling immer weiter und weiter hinausrückt, je höher man in die Alpen hinaufsteigt. Schon in der alpinen Region werden dadurch die drei wärmeren Jahreszeiten nahe zusammengedrängt, in der subnivalen haben wir nur noch Frühling, in den noch höhern Regionen kann auch dieser sich nicht mehr völlig entwickeln, weil der Winter schon früher wieder hereinbricht, ehe der Frühling bis zu ihnen heraufgerückt. Es muss nun nothwendig eine Linie geben, wo dieser Frühling aufhört, wo er gänzlich von dem Winter verschlungen wird. In welche Höhe nun aber ganz genau diese Linie falle, ist ungemein schwer zu bestimmen. Wir haben oben gesehen, dass in der montanen Region der Frühling bald Anfangs, bald aber erst Mitte April beginnt; wie sehr muss nun dieser Unterschied in den höhern Regionen hervortreten, in denen der Frühling nur so kurze Zeit dauert, und daher so leicht gänzlich unterdrückt werden kann? So würden z. B. Untersuchungen die letzten August und September (1834) in unseren Alpen über die Schneegrenze unternommen worden, zu ganz andern Resultaten geführt

Digitized by Google

haben, als die im Jahr 1812 von Wahlenberg angestellten. Wir haben ferner durch alle Regionen gesehen, wie der Schnee in einer und derselben Höhe zu verschiedenen Zeiten, je nach der Lage des Ortes, hinwegschmilzt, wie an sonnigen oder abschüssigen Stellen aller Schnee schon längst verschwunden; während die Thalsohlen, während schattige Punkte noch mit dicker Rinde überzogen. Gewöhnlich giebt man an, man solle seine Beobachtungen an Schneefeldern machen, die ziemlich flach [1]) liegen. Allein, wie verschiedene Resultate werden herauskommen, wenn wir die Beobachtungen an Sonnen- oder Schattenseiten eines Berges anstellen, wie verschieden, wenn die Schneefelder bis in die subnivale oder nivale Region hinaufreichen, oder ganz isolirt sind. An hohen Bergen wird die Schneegrenze fast immer tiefer stehen, als an niedrigen, weil die höheren Schneefelder die tieferen speisen, oder doch die Temperatur herabdrücken. Wir müssen daher auch bei den flacheren Stellen immer genau darauf achten, ob sehr steile Abhänge oder Felsen in der Nähe seien oder nicht, weil der Schnee immer von diesen auf sie hinrutscht.

Da die Schneegrenze auch theoretisch nicht leicht bestimmt werden kann, da sie nicht nur ein Resultat niedriger Temperatur, sondern eben so wohl auch der Masse wässriger Niederschläge ist, halte ich es doch fürs beste, sie durch Beobachtungen zu bestimmen, wobei man aber, wie ich glaube, auf folgende Weise zu Werke gehen muss: wir untersuchen die Schneegrenze einer jeden Localität für sich, untersuchen durch alle Regionen, wann der Schnee an schattigen, an sonnigen, an flachen, an abschüssigen Stellen etc. hinwegschmelze, und suchen für jede dieser Localitäten die Linie zu finden, wo er nie mehr hinwegweicht. Wenn wir ein Jahr hindurch Beobachtungen der Art anstellen, erhalten wir die Schneegrenze aller dieser verschiedenen Lokalitäten wenigstens *für einen Jahrgang*, aus denen sich dann ein Mittel ziehen lässt. Erst wenn wir aber

1) Ubi nix in campis planioribus terram quod ad maiorem partem per aestates plerasque semper tegit ibi terminum nivalem ponere voluissem, sagt Wahlenberg de vegetatione in Helvetia etc. p. XXXII.

Digitized by Google

eine Reihe von Jahren hindurch dieselben an den gleichen Stellen wiederholen, können wir mit ziemlicher Sicherheit im Allgemeinen die Schneegrenze bestimmen.

Ich habe oben im Allgemeinen anzugeben versucht, wie lange jede Region von Schnee befreit, an welchen Lagen er am längsten oder auch immer liege; doch gestehe ich gern, dass ich noch nicht genug Materialien gesammelt, um jetzt schon die Schneegrenze jeder Localität scharf angeben zu können, und verzichte daher auch gänzlich darauf zu bestimmen, in welche Höhe die Schneelinien zu setzen seien, muss aber zugleich auch meinen Unglauben an die früheren Angaben von 8000′ und 8200′, wie auch an die Hugische Firngrenze [1] von 7600′ s. m., die an der Sonnen- und Schattenseite gleich sein soll [2], bekennen.

Ganz anders verhält sich die Sache, wenn wir die Grenzen der Gletscher bestimmen wollen, deren es mehrere im Sernfthale giebt. Diese Gletscher verdanken ihr Entstehen grossen Schneemassen, die als Lawinen von den Bergen herabfallen und an flachen Stellen sich anhäufen. Je grösser die Berge sind, desto grössere Massen werden auch von denselben herabrutschen, desto tiefer werden auch die Gletscher, wenigstens bei gleicher Formation der Berge und Thäler, dieselben ins Thal herabrükken, wie uns Hegetschweiler [3] treffend gezeigt hat. Kleinere Gletscher finden wir fast alljährlich im Frühling an manchen Stellen der Sohle des Hauptthales, welche durch die heruntergefallenen Lawinen angelegt wurden. Diese Versuche zu Gletscherbildung werden aber im Mai oder Juni zerstört. Doch hielt sich im Jahre 1818 eine grosse Masse zwischen Elm und Matt,

---

1) Cf. Hugi in Berghaus Annalen III. 299.

2) So geht, um nur ein Beispiel anzuführen, am Hausstock der eigentliche Gletscher an seinem südöstlichen Abhang bis zu 8000′ s. m. hinauf. An südlichen Abhängen muss der Gletscher immer nothwendig höher hinauf gehen, als an nördlichen. Der Firn geht immer in Gletscher über, wenn er stellenweise schmilzt und dann wieder zufriert, wodurch er viel fester wird. An südlichen Abhängen wird er nun natürlich viel mehr schmelzen, als an nördlichen, etc.

3) Vgl. Reise in den Gebirgsstock zwischen Glarus und Graubünden pag. 109, und Beiträge zu einer kritischen Aufzählung der Schweizerpflanzen pag. 131.

Digitized by Google

sogar bis Ende August. Wäre der zwar kurze Sommer nicht so heiss gewesen, und wäre wieder ein ähnlicher Winter gefolgt, wie 1817, so wäre ein Gletscher mitten in dem so tief eingeschnittenen Hauptthale entstanden. Vermögen sich nun diese zusammengerutschten Schneemassen in der unteren montanen Region so lange zu halten, wie viel leichter muss dies natürlich in den höheren Regionen geschehen. In dem obern Theile der subalpinen Region erblicken wir häufig noch im Mai und Juli solchen Lawinenschnee, doch schmilzt er in der Regel noch ganz weg, so dass wir hier noch keine perennirenden Gletscher antreffen, wohl aber dagegen in der alpinen Region. Die grössten Gletscher finden wir um den Hausstock herum; am Bündnerberg (von Vorab bis Ofen) und am Sardonen. Die bedeutendsten Gletscher des Hausstocks liegen an seiner südöstlichen, zu Bünden gehörenden Seite, auf der Glarnerseite ist die Gletschergrenze am Wichlen bei 6900′ s. m., die Gletscher des Bündnerberges gehen an Tschingeln bis zu 6620′ s. m. hinab.

B. Die Vegetationsverhältnisse des südöstlichen Theiles des Cantons Glarus.

Nachdem wir die Berge und Thäler dieses Theils des Glarnerlandes, so wie die Meteore, welche da sich finden, kennen gelernt haben, gehen wir zu Untersuchung der Pflanzen über, welche diese Gegenden überziehen.

Wir können hier, wie überhaupt in der Pflanzengeographie, von zwei Gesichtspunkten ausgehen, entweder nämlich fassen wir die Erde ins Auge, und betrachten die Pflanzen nur als einen Auswuchs, als einen Theil der Erde, wie wir unsere Haare, als einen Theil unsers Körpers ansehen; oder wir gehen von der Pflanze aus, betrachten sie als ein lebendes, selbstständiges Wesen, das von der Erde Besitz genommen hat. Beim ersten Gesichtspunkte gehen wir von der Erde aus, untersuchen in welcher Beziehung die Pflanzendecke zu der Erdrinde stehe, beim zweiten von der Pflanze, und erforschen die Gesetze, nach welchen sie sich über die Erde verbreitet haben. Nach dem ersten Gesichtspunkte steht die Pflanzengeographie in inniger Bezie-

Digitized by Google

hung zur Geographie, nach dem zweiten zur Physiologie der Pflanzen.

Wir fassen zunächst den ersten auf:

I. *Schilderung der Pflanzendecke der verschiedenen Localitäten und Höhen.*

Die Erdrinde ist je nach ihrer Beschaffenheit, je nach ihrer Höhe über dem Meere, von so verschiedenen Pflanzen bekleidet, dass wir hier nothwendig, wenn wir ein anschauliches Bild von ihrer Pflanzendecke entwerfen wollen, diese Verhältnisse wieder sondern müssen.

Wir können nun zunächst untersuchen mit was für Pflanzen sind die verschiedenen *Localitäten*, die Sümpfe, Wiesen etc. an und für sich bekleidet, zweitens aber, wie ist die Pflanzendecke der verschiedenen *Höhen* im Allgemeinen beschaffen; drittens endlich, in welcher Beziehung stehen die Localitäten zu den Höhen, mit was für Pflanzen sind diese Localitäten je nach ihrer Höhe über dem Meere bekleidet?

Wenn wir ein Bild von der Pflanzenschicht der Localitäten oder Regionen entwerfen wollen, müssen wir, wie Schouw [1]) treffend bemerkt hat, wohl zwischen der Mannigfaltigkeit der Formen und der Masse der Vegetation unterscheiden. Von dem erstern Gesichtspunkte ausgehend werden wir die Zahl der Arten berücksichtigen, aus denen das Kleid der Erde zusammengewoben. Von diesen Arten können aber eine ganze Menge nach demselben Grundtypus gebildet sein, zu derselben Familie gehören, oder nur ganz wenige. Je isolirter die Formen dastehen, je weniger Arten nach demselben Gattungs- oder Familientypus gebildet, aus desto mannigfaltigeren Formen ist im Allgemeinen die Pflanzendecke zusammengesetzt. Geben wir daher das Verhältniss der Arten zur Gattung und Familie an, so geben wir zugleich eine Idee von der Mannigfaltigkeit der Formen im Allgemeinen. Um den Botaniker ferner mit denjenigen Pflanzenformen, die uns am meisten entgegentreten, bekannt zu machen, müssen wir nothwendig angeben, zu was für Familien die meisten Arten einer jeden Region oder Localität ge-

1) Cf. Pflanzengeographie pag. 389.

Digitized by Google

hören. Wenn wir die durch ihre Artenzahl hervorragenden Familien vorführen, machen wir den Botaniker mit den Grundformen bekannt, aus denen die Pflanzendecke der verschiedenen Regionen und Localitäten zusammengewoben.

Eine durch ihre Artenzahl dominirende Familie kann aber dennoch oft nur ein ganz geringes Moment in der Pflanzendecke ausmachen, indem ganz isolirte Grundformen (ganz kleine Familien) in einer viel grössern Individuenmasse sich entfaltet haben und daher viel mehr Erde decken. Wenn wir diese durch ihre Individuenzahl dominirenden Familien angeben, geben wir eine Idee, zu was für Grundformen die meisten Individuen der Vegetationsschicht einer jeden Region oder Localität gehören. Diese Menge der Individuen machen aber die Masse der Vegetation noch nicht aus, indem auch die *Grösse*, das Volumen derselben berücksichtigt zu werden verdient. Eine Pflanzenschicht z. B., die aus Bäumen besteht, wird eine grössere Masse der Vegetation ausmachen, als eine solche, die aus Gräsern oder Kräutern zusammengesetzt ist. Nicht unberücksichtigt darf auch ferner bleiben, wenn wir die Physiognomie der Pflanzenwelt schildern wollen, wie die Pflanzen gruppirt sind, ob sie in Masse beisammen stehen und somit fleckenweise die Erde decken, oder aber ob sie ganz isolirt sind und in buntem Gemische durch einander stehen.

Da die nur ein Mal blühenden [1]) Gewächse in der Regel viel mehr Blüthen und Früchte treiben, als die perennirenden, da sie ferner auch viel schneller die Pflanzendecke verändern, weil sie alljährlich oder alle zwei Jahre auf andere Weise sich wieder zusammen stellen können, wird auch die Dauer der Gewächse in den verschiedenen Regionen hier nicht ganz unpassend eine Stelle finden.

Da die Farben des Pflanzenteppichs uns so sehr in die Augen fallen, ist es nicht uninteressant, zu erforschen, welche Farben vorherrschen, ob sie fleckenweise erscheinen oder bunt durch einander stehen. Nicht wenig wird auch der Geruchsinn

1) Die ein- und zweijährigen.

Digitized by Google

durch die Pflanzen afficirt; wie es sich daher mit den Gerüchen der Pflanzen in den verschiedenen Regionen verhalte, wird ebenfalls ein Gegenstand unserer Untersuchungen werden.

Wir werden sehen, dass alle diese Verhältnisse, je nach der Höhe und Localität, wieder anders sind, indem jeder Höhe oder Localität gewisse Pflanzenformen allein angehören. Diesen charakteristischen Arten soll daher sorgfältig überall nachgespürt werden.

Alle diese Verhältnisse wollen wir nun nach den oben angegebenen drei Gesichtspunkten untersuchen.

1. *Die Vegetation der verschiedenen Localitäten.*

Erde und Wasser sind die beiden Hauptelemente der Pflanzen, die ihnen den Haltpunkt geben und sie ernähren. Nur wenige leben in einem dieser Elemente allein, nur wenige unvollkommene in der Tiefe der Erde (reine Erdpflanzen) oder in der Tiefe des Wassers (reine Wasserpflanzen). Die meisten und alle vollkommneren bedürfen beider.

Diese beiden Elemente zeigen schon an und für sich grosse Mannigfaltigkeit; dadurch, dass sie aber mit einander in Conflikt kommen, entstehen jene so verschiedenartigen Localverhältnisse, die in unzähligen Nuancen unserer Erdrinde eine so wunderbare Mannigfaltigkeit geben.

Sehr wichtig ist es, diese verschiedenen Localitäten scharf von einander zu söndern, was Schouw in seiner Pflanzengeographie mit ziemlich viel Glück versucht hat. Da aber seine Definitionen oft sehr unbestimmt, auch manche wichtige Localitäten übergangen sind, werde ich hier eine etwas modificirte, wenigstens für unsere Gegenden ausreichende Eintheilung zu geben versuchen.

Da es in unsern Gegenden keine eigentlichen (reinen) Wasserpflanzen [1]) gibt, legen wir die Erde billig zu Grunde.

---

1) Wenigstens keine phanerogamischen. Algen gibt es ziemlich viele in unsern Gewässern bis in die Alpen hinauf. Ich habe aber durchgehends nur die Phanerogamen berücksichtigt. Die Cryptogamen unserer Alpen habe ich mit Sorgfalt gesammelt; da sie aber leichter unsern Blicken entgehen, habe

Digitized by Google

a. Erde.

Diese ist in doppelter Beziehung den höhern Pflanzen unentbehrlich, 1) weil sie ihnen den Haltpunkt gibt, 2) weil sie der Träger der Pflanzennahrung ist, die durch das Wasser in die Pflanze eingeführt wird. Beim ersten Gesichtspunkte müssen wir besonders auf die mechanische Zertheilung des Bodens Rücksicht nehmen, bei dem zweiten auf seine chemische Beschaffenheit. Vom ersten ausgehend, werden wir untersuchen, ob wir compakte (Felsen) oder ob fein zertheilte Massen etc. etc. vor uns haben; den zweiten berücksichtigend, ob wir es mit Kalk oder Granit, Thon etc. zu thun haben. Wir können in dieser Beziehung die in unserm Sernfthale vorkommenden Verhältnisse auf folgende Weise zusammen stellen:

Chemische Beschaffenheit.	Mechanische Theilung.
Schiefrige Masse. Kalk.	Fein zertheilte Masse — Erde.
	Grobe, körnige . . . Sand.
	Kleine Steine . . . Riese *).
	Grössere Steine . . . Geröll.
	Compakte Masse . . Felsen.

Die Mauern [1]) können als isolirte Steinmassen betrachtet wer-

---

ich noch nicht genug zusammengebracht, um genaue Untersuchungen über ihre Verbreitung etc. anstellen zu können.

*) In unsern Gegenden stossen wir sehr häufig auf verwitterte Gesteine, aufgelöste Gebirgsarten, die ganz zerbröckelt in tiefere Regionen herabrieseln. Schouw (cf. Pflanzengeographie 160) nennt diese Localität Schutt; da er aber zugleich auch die loc. ruderales Schutt nennt, muss der erste Name durchaus verändert werden, da nicht zwei so ganz verschiedene Localitäten denselben Namen führen dürfen. Bischoff (Handbuch der bot. Terminologie) nennt diese l. glareosa sehr unpassend kiesige Plätze. Ich brauche den bei uns ganz üblichen und sehr bezeichnenden Namen Riese (cf. auch Scheuchzer Helvetiae Stoicheiographia. Tur. 1716. I. 104). Unter Geröll verstehe ich grössere Steine von circa 1 Fuss Durchmesser; sind die Steine sehr gross, felsenartig, so nennt man sie bei uns Gand.

1) Im Sernfthale bestehen fast alle Mauern (die der Häuser ausgenommen) aus trocken über einander gelegten Steinen. Sehr verschieden, auch der Vegetation nach, sind jene Mauern, deren Steine durch Kalk unter einander verbunden wurden.

Digitized by Google

den, die in ihrer Beziehung zu den Pflanzen nicht wohl von den Felsen getrennt werden können. Um aber gerade diess zu zeigen, werden wir sie doch für sich untersuchen, während ich dagegen die sogenannten Geschiebe (l. saxatiles) von Schouw nicht von den Felsen unterscheide. Für die Pflanze ist es ganz gleichgültig, ob die Felsen aus höhern Regionen herabgefallen oder anstehen, wie auch gleichgültig, ob der Mensch oder die Natur gewisse Localitäten hervorgebracht. Oft aber bedingen die Menschen eigenthümliche Localitäten; so die Wege und Strassen. Hier scheint die mechanische Theilung eine Hauptrolle zu spielen. In den Wegen und Strassen nämlich ist die Erde fest zugetreten.

Oft liegen jene Massen ganz nackt da, oft aber sind sie mit verwesten organischen Stoffen bedeckt, welche eine mehr oder weniger dicke, mehr oder weniger mit mineralischen Substanzen gemischte Rinde darüber bilden, die bekanntlich Dammerde (humus) genannt wird. Diese Decke kann über alle jene Localitäten kommen, wodurch wir mit Humus bedeckte Felsen, Geröll, Sand etc. erhielten, welche nun wieder entweder kalkig oder schiefrig sein können.

Diese Unterlage scheint aber keinen sehr bedeutenden Einfluss auf das Vorkommen der Pflanzen zu haben, daher wir hier nur für nöthig finden, zwischen Erde, die mit Humus bedeckt, und solcher, die ganz nackt ist, zu unterscheiden. Nur die mit Humus bedeckten Felsen scheinen von Bedeutung zu sein, daher ich diese besonders berücksichtigt habe.

Die Dammerde selbst zeigt sich aber unter mehrern Formen. Berücksichtigen wir die mechanische Theilung, so finden wir, dass sie bald mehr oder weniger fest, bald aber ganz locker ist. Mehr oder weniger fest ist sie im Wiesengrund, locker dagegen in Gärten und auf Aeckern. Jener mehr feste, compactere Humus der Wiesen ist nun entweder in Folge fortgesetzter Düngung sehr dick und wohlgenährt, was die fetten, die gedüngten Wiesen abgibt, die wir nur einfach mit dem Namen *Wiesen* (*prata*) bezeichnen wollen; oder er bildet nur eine dünne Lage, und ist mager, weil er nicht durch Düngung vermehrt wird,

Digitized by Google

er sich daher nur aus den verfaulenden Pflanzenblättern bilden muss, — diess die *Waiden* (*poscuae*).

Wir können diese Verhältnisse auf folgende Weise darstellen:

	Chemische Beschaffenheit.		Mechanische Theilung.
Humus.	Magere, dünne Schicht	Waiden	mehr fest.
	Fette, dicke Schicht	Wiesen	
		Aecker	aufgelockert.

Dieser Humus scheint auch bei dem sogenannten Schutt (l. ruderalibus) eine Rolle zu spielen. Gewöhnlich wirft man aber hier zwei Localitäten zusammen, nämlich den eigentlichen Schutt und Mauerschutt. Beim eigentlichen Schutt haben wir kleinere Steine aller Art, Artefacta, Scherben etc. und dazwischen sich bildenden Humus; beim Mauerschutt aber noch Schatten dazu, worauf wir später zurückkommen werden.

Wir können nun alle diese verschiedenen Localitäten auf folgende Weise zusammen stellen:

Kalk. Schiefer.	nackte Erde.	Erde	festgetreten:		Wege.
		Sand, Riese, Geröll, Mauer	von Humus bedeckt	fest	Wiesen. Waiden.
				locker	angebaute Stellen.
		Felsen	dünnere Humusschicht auf Felsen.		
		Sich bildender Humus mit Artefacten, Steinen etc.			Schutt.

b. Wasser.

Ein zweites wichtiges, gewisse Localitäten bedingendes Element ist das Wasser. Alle jene angegebenen Bodenarten müssen, wollen sie Pflanzen beherbergen, mit Wasser geschwängert sein. Dieses Wasser fällt meistens als Regen oder Schnee aus der Atmosphäre herunter und vertheilt sich ganz gleichmässig auf alle jene Bodenarten, von denen einige zu Aufnahme des Wassers geschickter sind, als andere. So wird z. B. von den Felsen das meiste Wasser abrinnen, im Sande dasselbe schneller versiegen, während es die Dammerde verschluckt, die

Digitized by Google

überdiess geschickt ist, selbst durch Verbindung des Sauer- und Wasserstoffs, Wasser zu erzeugen; so wird ferner der Thon das Wasser viel leichter behalten, als der Kalk etc. Der Einfluss jener Bodenarten auf die Pflanzen hängt zum grossen Theile von der Eigenschaft derselben ab, das atmosphärische Wasser aufzunehmen und zu behalten. Jedermann weiss aber ferner, dass dieses gleichmässig sich vertheilende atmosphärische Wasser sich an bestimmten Stellen in der Erde ansammelt und derselben in Masse entquillt, sie an bestimmten Stellen daher ganz überdeckt; dass ganze Massen krystallisirt in höhern Regionen liegen und, sich auflösend, gewisse Gegenden ganz durchdringen, oder auch, sich ansammelnd, Bäche, Flüsse und Seen bilden. Hier haben wir es nun nur mit diesem an bestimmten Stellen angehäuften Wasser zu thun.

Das Wasser an und für sich zeigt bei weitem nicht so viel Mannigfaltigkeit, wie die Erde. Wir können, in unsern Gegenden, hinsichtlich seines chemischen Verhaltens nur zwischen reinem Wasser (Schneewasser) und zwischen, mit mannigfachen Stoffen mehr oder weniger geschwängertem Wasser (Quell- und Flusswasser) unterscheiden.

Wir können nun untersuchen, wie dick die Wasserschicht sei, ob sie nur die Wurzeln der Pflanzen decke, oder aber bis an die Blüthen hinaufreiche etc.; ob das Wasser stagnire oder fliesse, und hier könnten wir wieder die verschiedenen Grade der Geschwindigkeit angeben.

Alles diess können wir mit allen jenen Bodenarten zusammenbringen, auf welche Weise wir eine Masse von Combinationen erhielten, die uns eine Menge von Localitäten geben. Da ich hier nicht zum Zwecke habe, im Allgemeinen die Lehre von den Localitäten durchzumustern, will ich nur die im Sernfthale vorkommenden Combinationen angeben, welche wir auf folgende Weise zusammenstellen können:

A. Dicke Schicht.
- 1) Stehendes Wasser. — See (uneigentliche Wasserpflanzen.)
- 2) Fliessendes Wasser. — Quellen, Bäche (uneigentliche Wasserpflanzen d. Quellen etc.)

Digitized by Google

B. Dünne Schicht.
- 1) Schneewasser
  - auf Riesen | Schneewasserriesen.
  - auf Waiden | Schneethälchen.
- 2) Gewöhnliches Wasser
  - auf Waiden | Saure Waide.
  - auf Geröll | Bewässertes Geröll.
  - auf Felsen | Bewässerte Felsen.
  - auf Sand | Bewässerter Sand.

c. Licht.

Da fast alle vollkommenen Pflanzen an der Oberfläche der Erde oder in durchsichtigem Wasser leben, sind sie fast alle den durchdringenden Strahlen des Lichts unterworfen, ohne welches sie in allen ihren Lebensverrichtungen gestört werden. Hervorstehende Felsen, Mauern, Gebüsche und Wälder modificiren aber diess Licht auf mannigfache Weise, oder hindern es auch ganz durchzudringen. Es entsteht Schatten, welcher eine Menge von Localitäten bedingt, da er je nach den ihn hervorbringenden Ursachen wieder anders beschaffen ist. Alle diese Schattenarten können wir wieder auf die verschiedenen Erd- und Wasserlocalitäten anwenden. Auf diese Weise erhalten wir eine ganze Masse von Combinationen, von denen wir fürs Sernfthal folgende zu unterscheiden für nöthig finden:

Schatten.

a. Auf trockenen Boden.

1) Gebüschschatten
- auf Erde *).
- auf Sand.
- auf Geröll.

2) Waldschatten
- Nadelholzwald.
- Laubholzwald.

3) Felsenschatten
- auf Erde.
- auf Felsen.

4) Mauerschatten | auf Schutt.

b. Auf bewässerten Boden.

1) Feuchte Gebüsche.

2) Feuchte Wälder.

*) Hierher gehören auch die sogenannten Zaunpflanzen (Pl. sepicolae).

Digitized by Google

Von allen diesen angegebenen Localitäten gibt es eine Menge von Uebergängen, von denen wir aber nur die wichtigsten bezeichnen wollen. Wo nämlich die Gebüsche und Wälder aufhören, haben wir andern Schatten, als in der Mitte derselben. Wir müssen daher die Wald- und Gebüschränder besonders hervorheben. Die Ufer der Bäche und Quellen werden auf eine etwas andere Art bewässert, als die Sümpfe, daher wir auch diese besonders aufführen müssen.

Alle diese verschiedenen Localitäten sind mit einer zum Theil [1]) eigenthümlichen Pflanzendecke bekleidet. Hier wollen wir nun versuchen, diese an und für sich, abgesehen von allen Höhenverhältnissen, zu schildern. In diesem Abschnitte werden wir aber nur die *schiefrigen Berge* berücksichtigen, da der Kalk nur in bedeutenden Höhen sich findet, und erst später, wenn wir die Regionen durchgehen, vorgenommen werden kann.

a. *Trockener, oder doch nur mässig bewässerter Boden.*

1. Wiesen.

Die Hauptbestandtheile der Wiesenvegetation, die im Ganzen aus 78 Pflanzenarten zusammengesetzt ist, bilden hinsichtlich der Artenzahl die Gräser, Synantheren, Polygoneen, Ranunculaceen, die Papilionaceen, Umbellaten, Dipsaceen und Scrophularinen. Durch Individuenzahl überwiegen alle andern Familien weitaus die Gramineen; auf sie folgen die Synantheren, Umbelliferen, Ranunculaceen, Dryadeen, Papilionaceen, Dipsaceen, die Plantagineen, Campanulaceen, Sileneen, Primulaceen und Rubiaceen. Obschon die Vegetation der Wiesen verhältnissmässig viele Gattungen und Familien besitzt, ist sie doch ziemlich einförmig, weil mehrere Arten in einer ungeheuern Masse von Individuen sich entfaltet haben und die andern sehr zurück-

---

1) Ein und dieselbe Pflanze lebt oft auf mehrern Localitäten, so dass sie mehrmals aufgeführt werden muss. Fand ich eine Art häufig auf einer bestimmten Localität, nur in einigen wenigen Individuen aber auf einer andern, so habe ich sie hier nicht berücksichtigt.

Digitized by Google

drängen. Da die Gräser ganz besonders dominiren, ist ein lachendes Grün die vorherrschende Farbe; nur das Gelb und Weiss, und an sehr fetten Plätzen das Blau, vermögen diess Grün zu unterbrechen. Da aber das Weiss vorzüglich durch die Umbelliferen hervorgebracht wird, ist es nur ein unreines.

Die Pflanzenschicht der Wiesen ist ziemlich hoch, weil der fette Boden die Vegetationsorgane so sehr begünstigt.

Charakteristische Pflanzen der Wiesen sind:

Poa annua L. Festuca pratensis. Huds. Rumex obtusifolius L. Colchicum autumnale L. Leontodon Taraxacum L. Hypochaeris radicata. Heracleum Spondylium. Ficaria ranunculoides. Lychnis dioica. Rumex alpinus und Cineraria cordifolia, welche beiden letztern besonders die überdüngten Stellen lieben.

2. Waiden.

Viel mannigfaltiger ist das Kleid der Waiden. Es ist aus 267 Pflanzenarten zusammengewoben, welche zu 49 Familien gehören. Da mehrere Gräser, Synantheren und Umbellaten den fetten Wiesengrund allein in Besitz zu nehmen sich bestreben, mögen diese Wiesen absolut weniger Arten besitzen, als die Waiden; doch wäre der Unterschied sicher nicht so auffallend, wenn wir im Sernfthale eben so viel Wiesen als Waiden hätten, was nicht der Fall ist. Die Waiden haben von allen Localitäten weitaus das Maximum; auf ihnen können sich daher auch viel mehr Arten entfalten.

Durch Artenzahl überwiegt hier weitaus alle andern Familien diejenige der Synantheren; auf sie folgen die Gramineen, Papilionaceen, Scrophularinen, Dryadeen und Umbellaten, die Campanulaceen, Gentianeen und Orchideen. Fassen wir die Familien zu Classen [1]) zusammen, so würden auf einander folgen: Compositae, Colophytae, Glumaceae, Labiatiflorae, Umbelliflorae, Campanulinae, Contortae, Orchideae, Cariophyllinae.

---

1) Bartling hat zuerst in seinen „Ordines naturales plantarum" versucht, die verwandten Familien zu Classen zusammen zu ziehen, denen ich hier gefolgt bin.

Digitized by Google

Durch ihre Individuenzahl bilden die Hauptbestandtheile der Waidvegetation: die Synantheren, Gramineen, Papilionaceen, Dryadeen, Ranunculaceen, Campanulaceen, Srophularinen, Umbellaten, Ericaceen, Gentianeen, Primulaceen, Orchideen, die Boragineen, Plantagineen, Dipsaceen, Sileneen, Alsineen, Labiaten, Polygoneen, Violarieen und Cistineen.

Da von diesen Familien eine Menge von Arten wunderschöne Blüthen besitzen, zeichnen sich die Waiden sehr durch ihren bunten Pflanzenteppich aus, auf dem das Gelb, Weiss, Blau und Roth auf das mehr zurücktretende Grün aufgetragen sind.

Charakteristisch für diese Waiden sind, ausser den später anzuführenden Pflanzen, welche den Waiden jeder Region eigenthümlich sind:

Aira flexuosa. Briza media. Sesleria coerulea. Festuca ovina, duriuscula. Nardus stricta. Orchis mascula, ustulata, militaris. Gymnadenia conopsea. Platanthera bifolia; also überhaupt (Orchis maculata und latifolia ausgenommen) alle Orchideen aus der Abtheilung der Ophrydeae Lindl; ferner: Plantago alpina, montana. Homogyne alpina. Arnica montana. Solidago virgaurea. Gnaphalium fuscum Scop. Antennaria dioica. Carlina acaulis. Hypochaeris helvetica. Hieracium pilosella, pilosellaeforme, dubium. Phyteuma betonicaefolium. Campanula linifolia, barbata, Rapunculoides. Veronica serpillifolia. Betonica officinalis. Orobanche coryophyllacea. Aiuga pyramidalis, reptans. Gentiana ciliata, campestris, verna, acaulis, purpurea. Pimpinella Saxifraga. Astrantia minor. Helianthemum grandiflorum, vulgare. Viola hirta. Silene nutans. Epilobium montanum. Potentilla verna, aurea L., alpestris Hall., fragarioides Vill. Geum montanum. Poterium sanguisorba. Trifolium montanum, badium. Hedysarum obscurum.

Wie eine Waide regelmässig gedüngt und somit in eine Wiese umgewandelt wird, verschwinden diese Pflanzen, theils weil der Dünger ihnen nicht behagt, theils aber auch weil gewisse Gräser, Doldengewächse und Synantheren sie verdrängen.

Digitized by Google

3. Sand.

Die nicht unbedeutenden Sandfelder, welche sich an den Ufern der Bäche, namentlich des Sernftes, vorfinden, sind zum Theil durch 49 Pflanzenarten bekleidet. Die vorherrschenden Familien sind die Synantheren, Papilionaceen, Gramineen, Cruciferen und Salicinen.

Die Hauptmasse der Vegetation bilden die Salicinen, Betulinen, Papilionaceen und Campanulaceen.

Charakterisch sind: Hippophae rhamnoides. Salix riparia. Willd, purpurea L., phylicifolia L. Epilobium Dodonaei Vill. Galium helveticum Wg. Gypsophila repens. Petasites nivea. Erigeron acris.

4. Trockene Riesen.

Sehr ärmlich ist die Vegetation dieser Localität, der wir nur sechs Pflanzenarten zuweisen können, die zu den Synantheren, Alsineen, Labiaten und Scrophularinen gehören. Letztere beiden Familien besitzen am meisten Individuen.

5. Geröll.

Nicht selten stossen wir im Sernfthale auf Gegenden, die ganz mit Geröll überdeckt sind. Diess suchen 20 Pflanzenformen zu begrünen. Die Labiaten, Cruciferen, Dryadeen und Synantheren besitzen am meisten Arten, und die Labiaten, Cruciferen und Synantheren wohl am meisten Individuen.

Acinos thymoides Mch., Calamintha Nepeta L., Arabis glabra, Rubus saxatilis und caesius können als diese Localität charakterisirend betrachtet werden.

6. Felsen.

Wiesen und Waiden sind immer mit einer zusammenhängenden Pflanzenschicht überzogen; wie aber der Sand, die Riesen und das Geröll, so sind auch die Felsen nur theilweise bekleidet, obschon sie 47 Pflanzenarten beherbergen. Durch Artenzahl überwiegen alle Familien die Crassulaceen; auf sie folgen die Saxifrageen, Primulaceen, Alsineen, Synantheren, die Cruciferen, Gramineen, Campanulaceen und Sileneen.

Digitized by Google

Durch Individuenzahl dominiren die Primulaceen, Saxifrageen, Crassulaceen, Alsineen, Synantheren und Campanulaceen.

Die Hauptmasse der Vegetation ist den Felsen eigenthümlich. Noch am meisten Arten hat sie mit den Felsen, auf denen sich eine Humusschicht angelegt, mit den Riesen und Mauern gemeinsam.

Ausser den später anzuführenden, die Felsen jeder Region charakterisirenden Pflanzen können als eigenthümliche Felsenpflanzen genannt werden:

Agrostis rupestris All. Primula viscosa Vill. Veronica saxatilis. Athamanta cretensis. Silene rupestris. Sedum atratum, saxatile. Saxifraga aizoon und oppositifolia.

Die Vegetation der Felsen bildet keine hohe, aber eine dichte Schicht. Die Felsenpflanzen haben nur Wurzelblätter oder doch nur einen ganz kurzen Stengel; sie stehen aber rasenweise dicht in einander, nicht selten eigentliche Polster bildend. Sie erscheinen uns dann als grüne halbkuglichte Flecken. Nicht selten ist die grüne Farbe ganz von den Blüthen bedeckt. Die Hauptfarbe dieser Blüthen scheint das Blau und Weiss zu sein. Das Gelb, das auf Wiesen und Waiden eine so wichtige Rolle spielt, ist sehr zurückgetreten; selbst die Synantheren haben ihren Hauptrepräsentanten an Felsen, den Aster alpinus, mit blauer Farbe ausgeschmückt.

Die Felsenpflanzen sind fast durchgehends perennirend.

7. Mit Humus bedeckte Felsen.

Einen Uebergang der Felsen zu den Waiden bildet die Localität, welche ich als mit Humus bedeckten Fels bezeichnet habe. Zwar stehen auch die eigentlichen Felsenpflanzen fast nie auf ganz kahlen Felsen, sondern haben immer etwas Humus um sich her; doch ist er in so dünner Schicht vorhanden, dass er den Felsen nicht zu überziehen vermag. An den flächern Stellen der Felsen, wo sie Vorsprünge bilden etc., sammelt sich aber bald eine Humusschicht an, welche sich ganz mit Vegetation überzieht. Diese Vegetation ist ein Mittelding zwischen derjenigen der Waiden und Felsen.

Neunzehn Pflanzenarten bekleiden besonders diese Stellen,

Digitized by Google

von denen am meisten zu den Scrophularinen, Saxifragen, Synantheren und Papilionaceen gehören.

Am meisten Individuen mögen die Sileneen, Saxifragen, Scrophularinen, Dryadeen und Alsineen besitzen.

Charakteristisch können Silene acaulis, Veronica officinalis, aphylla, Aquilegia alpina, Helianthemum alpestre, Phaca alpina, Empetrum nigrum und Arbutus uva ursi — genannt werden.

8. Aecker und Gärten.

Verhältnissmässig nicht sehr viel Erde wird aufgelockert, um darauf gewisse Pflanzenarten zu cultiviren. Neben den Culturpflanzen nehmen noch 39 andere Besitz von dieser Localität und suchen sie zu überwuchern. Synantheren, Cruciferen und Alsineen zeichnen sich durch Artenzahl am meisten aus, durch Individuenzahl aber die Cruciferen, Labiaten und Alsineen, welche den Hauptbestandtheil dieser Vegetation ausmachen.

Charakteristisch für diese Localität sind:

Polygonum persicaria. Senecio vulgaris. Sonchus oleraceus, asper. Veronica agrestis, arvensis. Mentha arvensis. Sherandia arvensis. Aegopodium podagraria. Aethusa cynapium. Fumaria officinalis. Thlaspi arvense, perfoliatum. Sinapis arvensis. Viola tricolor. Scleranthus annuus. Sagina apetala. Cerastium semidecandrum. Euphorbia helioscopia.

Die meisten Pflanzen sind dieser Localität eigenthümlich; am meisten noch hat sie mit dem Schutt gemeinschaftlich. Diese Unkrautvegetation ist der wahre Gegensatz von derjenigen der Felsen, wie ja auch die Localität. Während an Felsen die meisten Pflanzenarten in dichten Rasen beisammen sind, stehen sie hier locker durch einander; während sie dort fast durchgehends perenniren, kehren diese fast durchgehends alljährlich wieder in den Saamen ein und sterben ganz ab; während jene durch schöne Blüthen sich auszeichnen, haben diese im Allgemeinen nur unscheinbare Blumen mit meist schmutzigen Farben.

9. Schutt.

Nahe verwandt mit der Vegetation des cultivirten Bodens ist diejenige des Schutts, den 29 Pflanzenarten zu überdecken su-

Digitized by Google

chen. Die vorherrschenden Familien sind die Geraniaceen, Labiaten, Chenopodiaceen und Synantheren.

Charakteristische Arten sind:

Urtica dioica, urens. Arctium Lappa. Solanum nigrum. Malva rotundifolia. Geranium molle, pusillum, und Artemisia vulgaris.

Die meisten Individuen besitzen die Labiaten, Urticeen, Cruciferen, Chenopodiaceen und Geraniaceen.

10. Rand der Strassen.

Die Strassen- und Wegränder bekleiden vorzüglich Synantheren und Dryadeen, welche sowohl durch Arten- als Individuenzahl sich auszeichnen. Der Senecio Iacobaea, Cirsium lanceolatum, Potentilla argentea und Geum urbanum scheinen vorzüglich diese Flora zu charakterisiren; mehrere Arten hat sie mit dem Schutt gemeinsam.

11. Mauern.

Diese suchen sechs Pflanzenformen zu überwachsen, von denen die meisten zu den Crassulaceen gehören. Sedum album, dasyphyllum, acre und sexangulare haben hier ihr Maximum, doch finden sie sich, wie alle Mauerpflanzen, auch an Felsen.

Die Vegetation der Mauern besteht aus dickblättrigen, saftigen Gewächsen, die nur kleine Blüthen hervorbringen.

b. *Wasser und bewässerter Boden.*

12. See.

Das Wasser ist bei weitem nicht von so vielen Pflanzenarten bewohnt, wie die Erde. Im Sernfthale bemerken wir um so weniger Wasserpflanzen, da sich hier nur einige wenige kleine Seen vorfinden. Diese begrünen vier Pflanzenformen, von denen zwei zu den Cyperaceen, eine zu den Ranunculaceen und eine zu den Holorageen gehören. Die erstern herrschen auch durch Individuenzahl vor.

Charakteristisch sind: Ranunculus aquatilis L. var. Callitriche verna sessilis Dec. und Carex filiformis L.

Digitized by Google

13. Quellen.

Sechs Pflanzenarten leben in diesen. Sie gehören zu den Scrophularinen, Cruciferen und Labiaten; erstere beiden Familien überwiegen letztere durch Arten wie durch Individuenzahl.

Den Quellen eigenthümlich sind: Veronica beccabunga, anagallis. Cardamine amara und Nasturtium officinale. Mentha hirsuta und Glyceria fluitans; also alle da vorkommenden Pflanzenarten, die nur ganz unscheinbare Blüthen besitzen.

14. Saure Waide.

Während in den beiden vorhergehenden Localitäten die Pflanzen nur ins Wasser eingestreut sind, ganz vereinzelt in demselben sich finden, bilden sie dagegen hier auf den sumpfigen Waiden eine zusammenhängende Pflanzendecke, welche aus 101 Pflanzenarten zusammengesetzt ist. Weitaus am meisten Arten gehören zu den Cyperaceen; auf sie folgen die Iuncaceen, Ranunculaceen, Gramineen, Synantheren, Scrophularinen, Onagrarien und Cruciferen.

Die Cyperaceen besitzen nicht nur am meisten Arten, sie bilden auch durch die Menge von Individuen die Hauptmasse dieser Vegetation. Nächst ihnen haben am meisten Individuen die Ranunculaceen, Colchiaceen, Iuncaceen, Orchideen, Droseraceen, Scrophularinen, Gramineen, Synantheren, dann die Vaccinieen und Onagrarien, stellenweise auch die Asphodeleen.

Dieser Localität sind eine Menge von Pflanzen eigenthümlich, nämlich:

Arundo phragmites. Aira caespitosa. Festuca loliacea Huds. Carex davalliana, stellulata, lagopina, paniculata, teretiuscula, intermedia, leporina, caespitosa, atrata, glauca, panicea, capillaris, hirta, frigida, Miehlichhoferi, limosa, irrigua, flava, Oederi, ampullacea, vesicaria. Schoenus ferrugineus. Blysmus compressus. Scirpus palustris, caespitosus. Eriophorum alpinum, triquetrum, angustifolum, latifolium. Iuncus effusus, triglumis, lamprocarpus, acutiflorus. Allium Schoenoprasum. Tofieldia calyculata. Epipactis palustris. Orchis maculata, latifolia. Triglochin palustre. Scabiosa succisa. Salix repens L. Zollikoferia Peltidium. Hieracium paludosum. Primula farinosa.

Digitized by Google

Pinguicula alpina, vulgaris. Pedicularis palustris. Stachys palustris. Myosotis palustris. Gentiana amarella, obtusifolia. Galium uliginosum. Ranunculus aconitifolius. Trollius europaeus. Viola palustris. Hypericum quadrangulum. Spergella saginoides. Saxifraga stellaris. Sedum villosum. Epilobium alpestre, origanifolium, parviflorum, hirsutum. Geum rivale.

Die Sumpfvegetation besteht daher meistens aus ganz eigenthümlichen Pflanzen. Wir dürfen uns daher nicht darüber wundern, dass sie eine ganz andere Physiognomie hat, als die aller anderen Localitäten. Da die Halbgräser so bedeutendes Uebergewicht, sowohl durch Art als Individuenzahl, haben, tritt uns hier nicht jener bunte Blumenteppich, wie auf Waiden und an Felsen, entgegen, da die Halbgräser aber ferner meistens steifer, rauher auch nicht so schön grün gefärbt sind wie die Gräser, haben wir hier auch nicht das lachende Grün, das wir so sehr an den, ebenfalls vorzüglich von Glumaceen überkleideten Wiesen bewundern.

Zwischen diese Glumaceen sind die übrigen angeführten Pflanzenarten eingestreut, welche noch am meisten die gelbe, zuweilen die weisse und röthlich blaue Farbe durch ihre Blüthen hervortreten machen.

15. Bewässerter Sand.

Die Sandfelder des Sernfthales sind an vielen Stellen stets bewässert; diese überwachsen 11 Pflanzenarten, die vorzüglich zu den Iuncaceen und Synantheren gehören. Die Salicinen und Betulaceen zeichnen sich durch Masse der Vegetation aus; eine Menge von Individuen besitzen aber auch die Synantheren und Iuncaceen.

Am meisten möchte diese Localität die Tamarix germanica L. characterisiren.

16. Bewässertes Geröll.

Zwischen diesem fand ich drei Pflanzenformen, die zu den Cruciferen, Umbellaten und Synantheren gehören. Imperatoria Ostrutium und Cardamine Impatiens scheinen dieser Localität eigenthümlich zu sein.

Digitized by Google

17. Bewässerte Felsen.

Kleinere und grössere Bäche stürzen an vielen Stellen über die Felsen herunter und befeuchten dieselben beständig. Diese Stellen sind von zehn Pflanzenarten begrünt, welche vorzüglich zu den Ranunculaceen, Cyperaceen und Salicineen gehören. Die Ranunculaceen, Cyperaceen und Dryadeen haben am meisten Individuen. Iuncus trifidus und Anemone narcissiflora können als die charakteristischen Arten angesehen werden.

18. Ufer.

Diese besitzen keine ihnen eigenthümlichen Pflanzen; fünf aber haben sich da in den meisten Individuen entfaltet, welche fünf zu den Synantheren, Ranunculaceen, Saxifrageen und Lythrarieen gehören.

19. Schneethälchen.

Mit zehn Pflanzenarten sind die von Schneewasser stets getränkten, muldenförmigen Vertiefungen gewisser Regionen bekleidet. Sie sind nach dem Typus von sieben Familien gebildet, von denen die Primulaceen und Dryadeen am meisten Arten und Individuen besitzen.

Die Pflanzen dieser Localität stehen alle in dichten Rasen beisammen, sind meist perennirend, und haben zum Theil durch die Primulaceen sehr schöne blaue Blumen, zum Theil aber durch die Dryadeen ganz unscheinbare.

Charakteristisch für diese Localität sind: Salix herbacea. Alchemilla pentaphyllea. Soldanella pusilla Bg. Gnaphalium pusillum L. Die übrigen Arten hat sie mit der folgenden Localität gemeinsam.

20. Schneewasserriesen.

Einen nicht unbedeutenden Theil unsers Sernfthales decken Riesen, welche im Sommer von Schneewasser durchdrungen sind. Sie sind nie ganz mit Pflanzen überzogen; nur hier und da stehen einzelne, aber dichte Rasen, die grosse Mannigfaltigkeit der Formen zeigen. Die 34 Arten nämlich gehören zu 16 besondern Familien, von welchen die Synantheren, Cruciferen,

Digitized by Google

Saxifragen, Alsineen und Dryadeen am meisten besitzen. Diese Familien zeichnen sich mit den Polygoneen, Gentianeen, Primulaceen und Scrophularinen auch durch Individuenzahl aus.

Weiss, Gelb, schönes, dunkles Blau, stellenweise liebliches Rosenroth, tritt uns durch diese Pflanzen entgegen.

Es sind perennirende Gewächse, welche fast durchgehends in dichten Rasen beisammen stehen.

Die charakteristischen Arten werden später bei den Regionen angegeben werden.

c. *Schatten.*

21. Waldschatten.

Die Vegetation der Wälder besteht im Sernfthale aus 82 Arten, von denen 19 sich als Bäume darstellen. Die Laubbäume gruppiren sich meistens alle zusammen, wie auch die Nadelhölzer, und bilden die Wälder. Da erstere eine ganz andere Physiognomie haben, als letztere, auch andere Pflanzen in ihrem Schatten bergen, müssen wir sie gesöndert untersuchen:

α. Laubwälder.

Sie werden von 16 Bäumen gebildet, von denen aber nur die Buche und der Ahorn (Acer pseudoplatanus) in grossen Massen auftreten.

Zwischen ihnen leben 52 Pflanzenarten, von denen am meisten zusammengesetzte, ranunculusartige und grasartige Blüthen haben. Durch Individuenzahl ragen ausser diesen Familien die Gentianeen, Rubiaceen, Vaccinieen, Dryadeen und Papilionaceen hervor.

Charakteristisch für diese Laubwälder, wenigstens in Beziehung zu den Nadelholzwäldern [1]), sind:

Melica nutans. Poa nemoralis, bulbosa. Bromus asper. Agropyrum caninum. Carex sylvatica. Luzula nivea, albida, pilosa. Ornithogalum luteum L. Convallaria majalis. Paris quadrifolia. Daphne mezereum. Senecio nemorensis. Centaurea montana.

1) Mehrere von diesen kommen auch in Gebüschen vor.

Digitized by Google

Sonchus alpinus. Lysimachia nemorum. Veronica chamaedrys. Asperula taurina. Anemone hepatica. Dentaria heptaphyllos Cl. Arenaria trinervia. Vicia sylvatica.

β. Nadelholzwälder.

Diese sind von drei Bäumen gebildet, von denen aber Pinus abies L. weitaus das Maximum hat; die andern beiden sind nur spärlich in die Rothtannenwälder eingestreut. Von den 38 Pflanzenformen, die wir in ihrem Schatten finden, gehören am meisten zu den Pyrolaceen Lindl, zu den Orchideen, Synantheren, Scrophularinen und Ranunculaceen; die meisten Individuen zu den Stellaten, Vaccinieen und Oxalideen.

Diesen Wäldern eigenthümlich sind: Maianthemum bifolium. Pyrola rotundifolia, chlorantha Sw., minor, secunda. Erica carnea. Melampyrum sylvaticum. Euphrasia salisburgensis. Asperula odorata. Sanicula europaea. Oxalis acetosella.

Nicht ganz ein Drittheil der Vegetation der Nadel- wie Laubholzwälder ist ihnen eigenthümlich. Die erstern theilen von den übrigen zwei Drittheilen viele Arten mit den Laubholzwäldern, diese letztern aber viele zugleich auch mit den Gebüschen.

Die Pflanzendecke der Wälder besteht im Allgemeinen aus langgestreckten Formen mit bedeutenden Vegetationsorganen, aber kleinen Blüthen, die in Tannenwäldern meist weisse, in Laubwäldern aber gelbe, weisslichte, zum Theil auch blaue Farben haben. Sie stehen in Laubwäldern meist locker durch einander, während sie in Tannenwäldern öfter gruppenweise beisammen leben.

22. Gebüsche auf Waidboden.

Die Vegetation dieser Localität ist von mehr Pflanzenarten zusammengesetzt, als diejenige der Wälder, nämlich von 99. Davon bilden 29 Arten die Gebüsche, in deren Schatten die übrigen Pflanzen leben. Erstere gehören vorzüglich zu den Rosaceen, Caprifoliaceen, Betulinen, Hederaceen und Amygdaleen; von letztern am meisten Arten zu den Labiaten, Scro-

Digitized by Google

phularinen, Synantheren, Ranunculaceen, Campanulaceen, Valerianeen, Onagrarien, Violarien, Dryadeen und Papilionaceen.

Durch Individuenzahl zeichnen sich am meisten (ausser den die Gebüsche vorzüglich bildenden Cupuliferen, Betulinen etc.) die Labiaten, Scrophularinen, Ranunculaceen, Campanulaceen, Synantheren, Valerianeen, Gentianeen, Rubiaceen, Violarien, Onagrarien, Dryadeen und Papilionaceen aus.

Als charakteristische Arten betrachten wir: Convallaria verticillata. Inula salicina. Campanula latifolia. Verbascum Lychnitis. Digitalis lutea. Stachys alpina. Galium cruciatum, mollugo. Clematis vitalba. Aquilegia vulgaris. Alliaria officinalis. Viola canina. Hypericum montanum, hirsutum. Rubus idaeus, fruticosus. Vicia sepium. Lathyrus sylvestris.

Diese Gebüschvegetation hat nicht wenig Arten mit derjenigen der Wälder gemeinsam. Eine bedeutende Annäherung nehmen wir besonders zur Vegetation der Laubwälder wahr. So hat sie sechs Arten mit dem Nadel- und Laubholzwald gemeinsam, sechszehn allein mit dem Laubholzwald, keine einzige Art aber allein mit dem Nadelholzwald.

23. Gebüsche auf Sandboden.

Wir haben früher gesehen, dass auf dem Sande ziemlich viele Pflanzen sich finden, und unter diesen einige, welche sich uns als Gebüsche darstellen, wie die Weiden, Erlen und Hippophae rhamnoides. Da diese Gebüsche aber bald durch die abwerfenden Blätter eine Humusschicht bilden, gesellen sich zu ihnen dieselben Pflanzen, wie zu jenen auf guter Erde stehenden. Die diese Gebüsche bildenden Gewächse, und von diesen besonders die Salix riparia W., geben aber diesen Sändern einen eigenthümlichen Anstrich.

24. Gebüsche auf Geröll.

Aus dem vom Gebüsch überschatteten Geröll sprossen zwölf Pflanzenformen hervor, welche nach acht Familientypen gebildet, von denen diejenige der Labiaten in den meisten Arten und Individuen sich entfaltet hat.

Digitized by Google

25. Wald- und Gebüschränder.

Diese sind meistens ganz mit Vegetation überzogen, welche von den aus dem Walde oder den Gebüschen, so wie von den Localitäten, auf denen sie stehen, an den Rand gewanderten Pflanzen zum Theil gebildet ist. Neunzehn Pflanzenformen scheinen aber ganz vorzüglich diese Stellen zu lieben. Am meisten Arten gehören zu den Asphodeleen, Orchideen und Synantheren; die meisten Individuen besitzen die Scrophularinen, Asclepiadeen, Orchideen, Synantheren und Saxifragen.

Eigenthümlich scheinen dieser Localität die Corallorhiza innata, Hieracium sabaudum und Crepis blattaroides zu sein.

26. Bewässerte Wälder.

Feuchte Wälder sind selten; am öftersten finden wir sie noch an Bachufern, wo sie von baumartigen Erlen (Alnus glutinosa) und der, aber nur selten als Baum erscheinenden, Salix caprea L. gebildet werden. In ihnen gedeihen 15 Pflanzenarten. Am meisten Arten haben die Labiaten, Ranunculaceen und Synantheren; diese letztern mit den Spiraeaceen wohl auch am meisten Individuen.

Charakteristisch sind:

Actaea spicata. Ranunculus auricomus. Spiraea aruncus. Malaxis monophyllos.

27. Bewässerte Gebüsche.

Diese beherbergen 22 Pflanzenarten, welche zu 16 Familien gehören. Valerianen, Synantheren und Cyperaceen sind die artenreichsten Familien, welche zugleich auch am meisten Individuen besitzen.

Ihnen eigenthümlich sind im Sernfthale: Carduus personatus und Impatiens nolitangere.

28. Felsenschatten.

Da in gewissen Regionen aller Schatten nur von Felsen herrührt, müssen wir auch diesen berücksichtigen. Die Felsen nun können über den Boden, die Erde, während des grössten Theils des Tages Schatten werfen, oder aber wieder auf andere felsigte

Digitized by Google

Stellen. An ersterer Localität finden wir neun Pflanzenformen, von denen fast alle zu besondern Familien gehören, und auch im Gebüsche oder Waldschatten sich wieder finden.

Charakteristischer sind die Pflanzen der schattigen Felsen. Von den ebenfalls neun Arten gehören am meisten zu den Saxifragen, wodurch diese Vegetation sich derjenigen der sonnigen Felsen nähert; diese Familie hat auch mit den Alsineen am meisten Individuen.

Silene quadrifida. Saxifraga cuneifolia und stenopetala fand ich nur an dieser Localität.

29. Mauerschutt.

Am Fusse alten Gemäuers, an dem gewöhnlich viel Schutt sich findet, bemerkte ich sechs Pflanzenformen, von denen die meisten Individuen zu den Geraniaceen, Cruciferen, Papaveraceen und Synantheren gehören.

Wenn wir die verschiedenen Localitäten des Serufthales mit ihrer Vegetation nochmals überblicken, bemerken wir, dass diejenige der Waiden von allen weitaus die wichtigste ist. Ihre Pflanzendecke hat zwar viele Verwandtschaft mit derjenigen der Wiesen, indem die meisten Pflanzen von letzterer Localität auch auf ihnen sich finden. Sie besitzt aber dennoch eine Masse eigenthümlicher Pflanzenformen, welche die Wiesen fliehen. Die Felsen, welche aus diesen Waiden hervorstehen, oder auch grosse zusammenhängende Massen bilden, besitzen aber eine noch viel eigenthümlichere Flora, besonders wenn wir die Vegetation der, einen Uebergang zu den Waiden bildenden, mit Humus bedeckten Felsen in Waiden und Felsenpflanzen auflösen würden. Die Felsenflor hat meist eine ganz andere Physiognomie, als diejenige aller übrigen Localitäten. Am meisten Aehnlichkeit hat sie noch mit derjenigen jener Localitäten, die ebenfalls keinen, oder doch nur sehr wenig Humus besitzen, mit der der Riesen und Mauern.

Die Vegetation des Sandbodens weicht gewöhnlich sehr von

Digitized by Google

derjenigen aller andern Localitäten ab. Im Sernfthale ist diess nicht so auffallend, weil wir hier keinen Flugsand, nur Flusssand haben, den besonders die Weiden und Erlen in Besitz genommen, welche bald eine Humusschicht über den Sand bilden. Durch diese Gebüsche bekömmt aber diese Localität ein eigenthümliches Ansehen, obschon sie nicht so auffallend viele charakteristische Arten besitzt. Die Vegetation der angebauten Stellen (die angebauten Pflanzen abgerechnet) hat mit derjenigen des Schuttes und Mauerschuttes so viele Pflanzenformen gemeinschaftlich, dass wir die Pflanzenschicht dieser Localitäten wieder unter einen Gesichtspunkt bringen können. Sie unterscheidet sich auffallend von derjenigen aller andern Localitäten, besonders durch die Familien der Labiaten und Geraniaceen; sie hat eine Menge einjähriger Gewächse, von meist lockerm, zelligem Bau, die nur unansehnliche Blüthen hervorbringen.

Das stagnirende Wasser, das besonders in den sumpfigen Waiden sich findet, bringt eine ganz eigenthümliche Vegetation hervor, welche zwar hinsichtlich der Grundformen der vorherrschenden Arten mit derjenigen der Wiesen sich vergleichen lässt. Wo das Wasser aber nicht stagnirt, wie im Geröll und an Felsen, hat die Vegetation einen weniger auffallenden Charakter. Sehr merkwürdig und ausgezeichnet ist die Flora derjenigen Localitäten, die immer von Schneewasser getränkt werden.

Dass es nicht gleichgültig sei, woher der Schatten rühre, zeigt uns die Vergleichung der Vegetation der Nadel- und Laubholzwälder, so wie der Gebüsche. Die Pflanzendecke der von letztern beschatteten Stellen hat unläugbar grosse Aehnlichkeit mit derjenigen der Laubwälder, während die Nadelhölzer so sehr durch ihre Pyrolaceen, zum Theil auch Orchideen, sich auszeichnen. Nicht zu läugnen ist aber, dass die Nadelhölzer wieder eine etwas andere Humusschicht bilden, als die Laubwälder.

2. *Die Vegetation der verschiedenen Höhen.*

Bis jetzt haben wir uns das ganze Sernfthal auf eine Fläche reducirt gedacht, und auf dieser die Pflanzendecke der verschiedenen Localitäten, wenigstens ihre allgemeinsten Formen, ken-

Digitized by Google

hen gelernt. Wir wissen aber aus dem, was wir früher über die orographischen Verhältnisse dieses Theils des Glarnerlandes gesagt haben, dass wir hier tiefe Thäler, so wie Berge, die in die höhern Luftschichten hineinragen, vor uns haben. Je mehr wir uns nun von dem Thalgrunde von Matt entfernen, je höher wir auf die Berge hinaufrücken, desto mehr finden wir auch ganz veränderte äussere, allgemeine Einflüsse, die auf alle Pflanzen gleichmässig, gewaltig einwirken. Die Wärme nimmt ab, die Luft wird dünner, so dass das Licht leichter durch dieselbe hindurch fällt; es gibt mehr wässerige Niederschläge. Die Pflanzendecke muss sich daher immer mehr und mehr in ihren allgemeinsten Verhältnissen verändern, je höher wir in die Alpen hinaufrücken. Hier liegt uns nun ob, die durch diese äussern allgemeinen Einflüsse, welche alle Pflanzen unbedingt treffen, veränderte Pflanzendecke im Allgemeinen zu schildern, ohne auf die Localitäten Rücksicht zu nehmen.

Diese Veränderungen in der Pflanzendecke gehen nicht auf einmal vor sich, sondern nur nach und nach. Wollten wir daher ein möglichst treues Bild davon entwerfen, so müssten wir ihr eigentlich von Fuss zu Fuss nachgehen, was aber natürlich unmöglich ist. Man beschränkt sich darauf, die Berge in bestimmte Räume abzutheilen, und die Pflanzen, welche innerhalb derselben vorkommen, anzugeben.

Mehrere Botaniker, wie besonders Wahlenberg [1]) und Hegetschweiler [2]), haben es versucht, unsere Berge in solche Räume, in bestimmte Regionen, abzutheilen. Da aber diese Regionen alle sehr ungleich sind, die Eine 1000 Fuss umfasst, die Andere aber 2000 oder 1700 Fuss, so können wir unmöglich die Pflanzendecken derselben mit einander vergleichen, weil wir keinen richtigen Begriff von Abnahme der Zahl der Arten, von allmäliger Veränderung der Grundformen etc. geben könnten. Um diesem Uebelstande abzuhelfen, habe ich die Berge des Sernfthales in gleiche Regionen abgetheilt, und zwar in folgende fünf:

---

1) Vergl. De vegetatione et climate in Helvetia etc p. XXXI et seq.

2) Helvetiens Flora, pag. XV et seq., und Beiträge zu einer kritischen Aufzählung der Schweizerpflanzen, p. 122 et seq.

Digitized by Google

1) Regio montana, von 2400—4000′ Par. s. m.
2) id. subalpina, von 4000—5500′ Par. s. m.
3) id. alpina, von 5500—7000′ Par. s. m.
4) id. subnivalis, von 7000—8500′ Par. s. m.
5) id. nivalis, von 8500—10,000′ Par. s. m.

Aussen der montanen, umfasst jede dieser Regionen 1500′ P. Die montane hat nur 100′ mehr (was nicht von Bedeutung ist), weil bei 2400′ s. m. die Thalsohle des Hauptthales des südöstlichen Theils des Cantons Glarus beginnt.

Man wird vielleicht gegen diese Eintheilung einwenden, dass man diese Räume nicht Regionen nennen könne, weil jede Region nicht sowohl durch ihren Umfang, als vielmehr durch eine gewisse Zahl von eigenthümlichen Pflanzen [1]) bedingt werde. Allein wir werden später sehen, dass gerade die subalpine Region, die ganz mit derjenigen Wahlenbergs übereinstimmt, am wenigsten charakteristische Pflanzen besitzt, während die veränderte alpine am meisten. Den grössten Widerspruch möchte vielleicht die Regio nivalis finden; allein wir glauben schon früher gezeigt zu haben, wie misslich es mit der Schneegrenze aussieht, so dass es begreiflich ist, warum ich so wenig auf sie Rücksicht genommen habe.

Wenden wir unsere Blicke auf die Pflanzen, welche diese verschiedenen Regionen begrünen, so bemerken wir, dass sie von der montanen bis alpinen Region hinauf grossentheils eine zusammenhängende Decke bilden. In dem obersten Theile der alpinen Region fängt diese häufiger an zu zerreissen. Die subnivale Region bekleidet die Pflanzenwelt wohl kaum noch zur Hälfte; häufig tritt sie uns nur noch in vereinzelten Lappen entgegen. In der nivalen Region bemerken wir nur noch einzelne grüne Flecken in der öden Gestein- und Schneewelt.

Hier liegt mir nun ob, in allgemeinen Zügen die Pflanzen-

---

1) Will man bei den Regionen denselben Grundsatz geltend machen, wie bei den Zonen, dass nämlich jede Region mehr eigenthümliche Pflanzen besitzen müsse, als sie mit andern gemeinsam habe, so könnten wir nur zwei Regionen aufstellen: eine vom Meeresufer bis zur Holzgrenze, und eine zweite von da bis zur Pflanzengrenze.

Digitized by Google

decke der verschiedenen Regionen zu schildern, wobei ich von den früher berührten Gesichtspunkten ausgehen werde.

Je höher wir in die Alpen hinaufsteigen, desto mehr nimmt auch die Zahl der Pflanzenformen ab. So ist die montane Region mit 553 Pflanzenarten bekleidet, die subalpine mit 359, die alpine mit 312; in der subnivalen bemerken wir noch 216, in der nivalen aber nur 12.

Nicht in demselben Verhältnisse nehmen aber die höhern Gruppen, die Classen und Familien ab. In höhern Regionen sind verhältnissmässig weniger Pflanzen nach demselben Familien- oder Classentypus gebildet, als in den tiefern; sie haben daher verhältnissmässig mannigfaltigere Formen. Diess zeigt uns folgende Uebersicht.

Nach demselben Classentypus sind im Durchschnitt gebildet:

in der	montanen Region:	$14\,^{19}/_{37}$	Arten.
„	subalpinen:	$10\,^{29}/_{35}$	„
„	alpinen:	$10\,^{2}/_{31}$	„
„	subnivalen:	$8\,^{1}/_{27}$	„
„	nivalen:	$1\,^{1}/_{2}$	„

Nach demselben Familientypus:

in der	montanen Region:	$6\,^{49}/_{84}$	„
„	subalpinen:	6	„
„	alpinen:	$5\,^{37}/_{55}$	„
„	subnivalen:	$5\,^{13}/_{19}$	„
„	nivalen:	$1\,^{1}/_{2}$	„

Hinsichtlich der Gattungen dagegen finden wir keinen Unterschied; von der montanen bis zur nivalen Region hinauf sind im Durchschnitt circa zwei Arten nach demselben Gattungstypus gestaltet; nur die nivale Region hat verhältnissmässig mehr Gattungen; hier gehören nämlich nur $1\,^{1}/_{2}$ Art zu einer Gattung.

Diese Vergleichungen geben uns aber nur so ganz im Allgemeinen eine Idee von der Mannigfaltigkeit der Pflanzendecke; viel wichtiger ist die Angabe derjenigen Pflanzengruppen, die sich in den verschiedenen Regionen am meisten hervorthun.

Da die Monocotyledonen meistens eine ganz andere Tracht haben, als die Dicotyledonen, trägt ihr stärkeres oder schwächeres Hervortreten nicht wenig zur Physiognomie einer Ge-

Digitized by Google

gend bei. Unter welchen Verhältnissen diese beiden Abtheilungen die Pflanzendecke der verschiedenen Regionen bilden, zeigt uns folgende Uebersicht:

Es verhalten sich Monocotylen zu Dicotylen

in der	montanen Region	wie	100 : 372.
„	subalpinen	=	100 : 392.
„	alpinen	=	100 : 457.
„	subnivalen	=	100 : 575.
„	nivalen	=	1 : 11.

Diess zeigt uns ganz deutlich, dass von jenen Pflanzen mit cylindrischen Stengeln, mit langen, gradadrigen Blättern, die bei uns meist ganz unscheinbare Blüthen besitzen, in höhern Regionen viel weniger Arten ins Kleid der Erde eingewoben sind, als tiefer unten. Bemerkenswerth ist, dass bei den Dycotylen die Abtheilung der blumenblattlosen in höhern Regionen bedeutend abnimmt und in der nivalen gänzlich verschwunden ist. So bilden sie in der montanen Region $^1/_{12}$ der Dicotylen, in der subalpinen $^1/_{13}$, in der alpinen $^1/_{14}$, in der subnivalen $^1/_{18}$.

In der nivalen Region haben die meisten Dicotylen vielblättrige Blumen; in der montanen Region zeigen 200 Arten verwachsenblättrige und 202 vielblättrige Corollen; in den übrigen Regionen haben erstere die Oberhand. So besitzt die subalpine 147 Gamopetalen, 117 Polypetalen; die alpine 129 Gamop., 109 Polyp.; die subnivale 90 Gamop. und 84 Polyp.

Ein deutlicheres Bild können wir uns von der Pflanzendecke der verschiedenen Regionen machen, wenn wir diejenigen Familien, welche in jeder Region mit den meisten Arten und Individuen auftreten, hervorheben. Wir wollen, zuerst die durch Artenzahl dominirenden Familien berücksichtigend, sie in drei Abtheilungen bringen; die erste soll diejenigen Familien umfassen, welche wenigstens $^1/_{15}$ der Arten ausmachen; die zweite diejenige, welche zwischen circa $^1/_{15}$ und $^1/_{30}$, und die dritte, die zwischen $^1/_{30}$ und $^1/_{60}$ bilden.

1. *Montane Region.* Die Synantheren umfassen weitaus am meisten Arten; zur ersten Reihe gehören aber auch noch die Gräser, zur zweiten die Cyperaceen, Scrophularinen, Labiaten, Papilionaceen, Ranunculaceen, Dryadeen und Orchideen,

Digitized by Google

zur dritten die Umbelliferae, Cruciferae, Iuncaceae, Campanulaceae, Rubiaceae, Alsineae, Polygoneae.

2. *Subalpine Region.* Auch hier gehören die Synantheren oben an; auf sie folgen die Gräser und Halbgräser. Die zweite Reihe bilden die Scrophularinen, Ranunculaceen, Papilionaceen, Dryadeen, Labiaten, Umbelliferen; die dritte die Orchideen, Gentianeen, die Sileneen, Primulaceen, Cruciferen, Alsineen, Campanulaceen, Polygoneen, Iuncaceen und Rubiaceen.

3. *Alpine Region.* Die Synantheren dominiren über alle; zu ihnen kommen in die erste Reihe noch die Gräser. Die übrigen Familien folgen auf nachstehende Weise auf einander: Zweite Reihe: Cyperaceae, Scrophularinen; Ranunculaceen, Dryadeen, Papilionaceen, Primulaceen, Umbelliferen, Cruciferen und Saxifragen; dritte Reihe: Campanulaceen, Gentianeen, Alsineen, Polygoneen, Orchideen, Asphodeleen, Labiaten, Iuncaceen, Ericeen und Crassulaceen.

4. *Subnivale Region.* Hier bilden die erste Reihe die Synantheren und Gramineen; die zweite die Dryadeen, Papilionaceen, Saxifragen, Cruciferen, Primulaceen, Scrophularinen, Alsineen, Campanulaceen, Gentianeen, Cyperaceen und Ranunculaceen; die dritte die Iuncaceen, Palygoneen, Salicinen und Umbelliferen.

5. *Nivale Region.* Die Saxifragen dominiren über alle andern Familien; die übrigen Arten stehen ganz isolirt, sind alle nach besondern Familientypen gebildet.

Fassen wir die verwandten Familien wieder zu Classen zusammen, so finden wir, dass alle andern überwiegen:

in der montanen Region: Glumaceae, Compositae, Labiatiflorae, Calophytae;

in der subalpinen: Compositae, Glumaceae, Labiatiflorae, Calophytae;

in der alpinen: Compositae, Glumaceae, Calophytae, Labiatiflorae;

in der subnivalen: Compositae, Glumaceae, Calophytae, Succulentae, Cariophyllinae, Labiatiflorae, Rhoeadeae und Myrsineae;

in der nivalen: Succulentae.

Digitized by Google

Viel schwerer hält es im Allgemeinen, diejenigen Familien anzugeben, welche durch ihre Individuenzahl überwiegen, besonders wenn wir durch die Reihenfolge alle Abstufungen ausdrücken wollen.

In der *montanen* Region mögen wohl am meisten Individuen grasartige und zusammengesetzte Blüthen haben; eine Masse aber gehören auch zu den Abietinen, Dryadeen, Papilionaceen, Labiaten, Scrophularinen, Ranunculaceen, Umbellaten, Cupuliferen, Cyperaceen, sehr viele zu den Betulinen, Salicinen, Cruciferen, Iuncaceen, Geraniaceen, Urticeen, Valerianeen, Polygoneen, Plantagineen, Dipsaceen, Rubiaceen, Sileneen, Alsineen, Primulaceen, Orchideen, Colchiaceen, Crassulaceen, Acerinen, Droseraceen, Gentianeen, Borragineen und Violarien.

In der *subalpinen* Region dominiren durch Individuenzahl, die Gräser, Synantheren, Abietinen; ferner die Ranunculaceen, Dryadeen, Papilionaceen, Campanulaceen, Cyperaceen, Scrophularinen; dann die Umbellaten, Colchiaceen, Iuncaceen, Plantagineen, Primulaceen, Labiaten, Dipsaceen, Crassulaceen, Gentianeen, Vaccinieen, Rubiaceen, Sileneen, Alsineen, Acerinen, Droseraceen, Cruciferen, Orchideen und Violarien.

In der *alpinen* Region überwiegen, durch Individuenzahl, die Synantheren, Gramineen, die Ericeen, Scrophularinen, Saxifrageen, Ranunculaceen, die Primulaceen, Dryadeen, Campanulaceen, Gentianeen, Papilionaceen, die Borragineen, Sileneen, Alsineen, Umbellaten, Violaceen, Cyperaceen, Polygoneen, Orchideen, Crassulaceen, Salicinen, Betulinen, Vaccinien und Plantagineen.

In der *subnivalen* Region ragen durch eine Menge von Individuen hervor die Synantheren, die Gräser, Primulaceen, Saxifragen, Cruciferen und Ranunculaceen; ferner die Campanulaceen, Dryadeen, Gentianeen, Sileneen, Alsineen, Scropularinen, die Umbellaten, Polygoneen, Borragineen, Ericeen, Salicinen, Cyperaceen, Violarien und Vaccinien.

In der *nivalen* Region begegnen uns am häufigsten [1]) die Saxifragen, Primulaceen, Alsineen und Gentianeen.

---

1) Nehmen wir den Kalk, den ich in dieser Region, nur in den nahen

Digitized by Google

Die in dieser Beziehung wichtigsten Classen möchten wohl auf nachstehende Weise auf einander folgen:

Montane Region: Glumaceae, Compositae, Coniferae, Calophytae, Labiatiflorae, Polycarpen, Amentaceen, Umbelliflorae, Campanulinen, Cariophyllinen, Aggregaten etc.

Subalpine Region: Glumaceae, Compositae, Coniferae, Calophytae, Polycarpen, Campanulinen, Labiatifloren, Cariophyllinen, Aggregaten, Umbellifloren.

Alpine Region: Compositen, Glumaceen, Ericinen, Labiatifloren, Succulenten, Polycarpen, Calophyten, Cariophyllinen, Myrsineen, Campanulinen.

Subnivale Region: Compositae, Glumaceae, Succulentae, Polycarpae, Cariophyllinen, Rhoeadeen, Myrsineen, Campanulinen.

Nivale Region: Succulenten (mit Kalk: Rhoeadeae), Myrsineae, Cariophyllinen, Contorten.

Wir haben früher gesehen, dass nicht nur die Zahl, sondern auch die Grösse der Individuen die Masse der Vegetation ausmacht, welche jede Pflanzenform darstellt. Die Unterschiede sind in dieser Beziehung sehr in die Augen fallend. Je höher wir nämlich in die Alpen hinaufsteigen, desto niedriger wird auch die Pflanzenschicht, desto mehr verschwinden die grössern Formen.

Man theilt bekanntlich die Pflanzen hinsichtlich der Grösse der Individuen in Kräuter, Halbgesträuche, Gesträuche und Bäume. In welchem Verhältnisse diese in den verschiedenen Regionen zu einander stehen, zeigt uns folgende Uebersicht:

Die montane Region hat

Bäume 21 [1], *Gesträuche* 33, *Halbgesträuche* 22, *Kräuter* 479.

Die subalpine:

id. 6 [2], id. 11, id. 19, id. 323.

Kalfeusenstöcken, untersuchen könnte, dazu: die Saxifragen, Cruciferen, Primulaceen, Alsineen und Gentianeen.

1) Zwei dieser Bäume erscheinen auch als Gesträuche (Salix caprea und Prunus Padus); sie sind daher auch unter diesen aufgeführt.

2) Einer ist zuweilen ein Strauch.

Digitized by Google

Die alpine Region hat:

Bäume 1, *Gesträuche* 6, *Halbgesträuche* 21, *Kräuter* 284.

Die subnivale:

id. 0, id. 0, id. 15, id. 201.

Die nivale:

id. 0, id. 0, id. 0, id. 12.

In der montanen Region treten uns die Bäume in einer Masse von Individuen entgegen. Bald überdecken einzelne Arten, bald aber mehrere durch einander ganze Abhänge. In der subalpinen Region sind die Laubbäume sehr zurückgetreten; die Nadelhölzer dagegen (Pinus abies) haben sich in einer Masse von Individuen entfaltet; sie decken einen bedeutenden Theil der Erdoberfläche und tragen nicht wenig zur Physiognomie dieser Gegenden bei. In der alpinen Region sind auch diese grossentheils verschwunden; nur in einzelnen Exemplaren oder nur an sonnigen Stellen treten sie uns noch entgegen. Auch die Gesträuche, die den tiefern Regionen ein so freundliches Ansehen geben, sind bedeutend zurückgetreten, und bilden meistens eine viel niedrigere Pflanzenschicht, als tiefer unten. Gattungen, die tiefer unten durch Gesträuche repräsentirt sind, vermögen in der alpinen Region nur niedrige, an der Erde fortkriechende Formen hervorzubringen; daher kommt es, dass diese Region ziemlich viele Halbgesträuche besitzt, die in einer Masse von Individuen die Erde bedecken. In der subnivalen Region treten uns nur noch diese Halbgesträuche entgegen, die sich aber zum Theil so unter die Erde verkrochen haben, dass ihr überirdischer Theil nicht einmal die Grösse der Kräuter erreicht; schon bei 8000 Fuss sind aber auch diese verschwunden, so dass die nivale Region aller holzartigen Gewächse ermangelt.

Die holzartigen Gewächse verhalten sich in den verschiedenen Regionen zu den krautartigen auf folgende Weise:

In der montanen Region wie 100 : 647.
„ subalpinen wie 100 : 923.
„ alpinen wie 100 : 1014.
„ subnivalen wie 100 : 1340.

Digitized by Google

Auch die Kräuter werden aber immer viel niedriger, je höher wir in die Alpen hinaufsteigen. Sie bilden in der montanen, zum Theil auch subalpinen Region, meistens eine Schicht von 1 bis 2 Fuss Höhe, in der alpinen im Durchschnitt kaum von 1 Fuss. In der subnivalen erheben sie sich seltener ½ Fuss über den Boden; in der nivalen liegen sie auf der Erde kaum ein Paar Zoll hoch dieselbe bedeckend.

Nicht unwichtig ist, wenn wir die Physiognomie einer Gegend schildern wollen, ob die Pflanzen bunt durch einander stehen oder fleckenweise die Erde decken. Hier müssen wir aber zwischen zwei verschiedenen Weisen, wie diese Flecken hervorgebracht werden, unterscheiden. Entweder nämlich stehen eine ganze Menge von Individuen beisammen (gesellschaftliche Pflanzen), oder ein und dasselbe Individuum breitet sich weit über die Erde aus, und bildet dann gewöhnlich viel dichtere Flecken, die wir Rasen nennen wollen; so sind z. B. Pinus abies, Colchicum autumnale gesellschaftliche Pflanzen, Aretia helvetica und Silene acaulis vereinzelt stehende, die aber immer sehr grosse Rasen bilden. Im Allgemeinen bemerken wir nun, dass die Pflanzendecke der höhern Regionen viel mehr solcher Rasenpflanzen besitzt, als die der tiefern; so besteht die der nivalen Region fast ganz nur aus solchen; auch in der subnivalen haben wir noch eine Menge, während sie nach unten zu verhältnissmässig immer mehr und mehr abnehmen.

So viele Pflanzen sterben jedesmal ganz ab, so wie sie ihre Samen, in welche sie gleichsam während des Winters sich verkrochen, ausgebildet haben, während andere mehrere Jahre lang leben, und alljährlich von Neuem Blüthen und Früchte hervortreiben. Da die Pflanzendecke, welche viele perennirenden Pflanzen besitzt, viel constanter bleibt, als jene, die meist aus einmal blühenden Gewächsen zusammen gewoben, da ferner die letztern im Allgemeinen eine etwas andere Tracht haben, zarter gebaut sind, als die vieljährigen, ist folgende Uebersicht nicht uninteressant, welche uns zeigt, dass in höhern Regionen verhältnissmässig viel mehr vieljährige Gewächse sich finden, als in den tiefern.

Wir haben nämlich:

Digitized by Google

	In der montanen Region.	sub-alpinen.	alpinen.	sub-nivalen.	nivalen.
Perennirende Kräuter .	420	302	275	196	12
Zweijährige Kräuter .	19	7	5	3	0
Einjährige Kräuter .	49	20	11	6	0

Es bilden demnach von der gesammten phanerogamischen Pflanzenwelt die perennirenden Kräuter [1]):

in der montanen Region 0,766.
» subalpinen 0,816.
» alpinen 0,881.
» subnivalen 0,908.
» nivalen 1.

Die zweijährigen Gewächse:

in der montanen Region 0,034.
» subalpinen 0,019.
» alpinen 0,016.
» subnivalen 0,014.
» nivalen 0.

Die einjährigen Gewächse:

in der montanen Region 0,084.
» subalpinen 0,056.
» alpinen 0,035.
in der subnivalen 0,027.
» nivalen 0.

Die nur einmal blühenden Gewächse bilden also in der mon-

1) Bei einigen Pflanzen ist noch nicht ausgemacht, ob sie ein- oder zweijährig, oder perennirend seien. Die Gentiana ciliata und glacialis habe ich zu den zweijährigen gezählt, so auch die Athamanta cretensis. Die Cardamine impatiens dagegen, wie Sedum saxatile, wurde den einjährigen beigesellt. Gnaphalium pusillum und supinum habe ich, nach der gewöhnlichen Ansicht, unter die zweijährigen gerechnet. Vielleicht möchten aber diese perenniren. Es hält aber sehr schwer, das Alter der, die höhern Regionen bewohnenden, Pflanzen auszumitteln, da sie, in tiefere Regionen verpflanzt, ihren Lebenscyclus schneller durchlaufen, so dass in tiefern Regionen eine perennirende Pflanze einjährig werden kann.

Digitized by Google

tanen Region circa $^1/_8$, in der subalpinen circa $^1/_{14}$, in der alpinen circa $^1/_{20}$, in der subnivalen circa $^1/_{24}$ aller Pflanzen.

Die verschiedenen Pflanzenformen bedingen am meisten die Physiognomie der Pflanzendecke. Nächst diesen Formen fällt uns aber ganz vorzüglich die Farbe in die Augen. Nicht unwichtig ist daher die Untersuchung der Farben, mit welchen die Pflanzenschicht der verschiedenen Regionen geschmückt ist.

Bekanntlich ist das Grün die Hauptfarbe der Pflanzendecke; auf dieses Grün sind die übrigen Farben in buntem Gewirre aufgetragen.

Wir könnten nun, um diese Farbenverhältnisse auszumitteln, die blau, die weiss, die gelb etc. blühenden Pflanzen der verschiedenen Regionen zusammen zählen, wodurch wir erfahren würden, welche Region am meisten blau, weiss oder gelb blühende Pflanzen besitze. Allein diess gäbe uns noch keineswegs eine Idee von der Farbe der Pflanzendecke, weil z. B. die gelbblühenden Pflanzen in viel grösserer Individuenmasse auftreten, auch viel mehr und grössere Blüthen tragen könnten, als die blaublühenden etc., wodurch ganz andere Farbenverhältnisse hervorgebracht würden. Bekanntlich blühen auch nicht alle Pflanzen zur selben Zeit. Erst dann, wenn wir genau ausgemittelt, mit welcher Individuenmasse jede Art auftrete, wie sich die Grösse und Zahl ihrer Blüthen verhalte, welche immer zusammen aufgehen, können wir genau die Farben bestimmen, welche den bunten Teppich in den verschiedenen Regionen hervorbringen.

Im Allgemeinen lässt sich hier nur sagen, dass die buntern Farben immer mehr hervortreten, je höher wir in die Alpen hinaufsteigen, dass in tiefern Regionen das Gelb und Weiss die Hauptfarben der Blüthen seien, dass höher oben das Weiss viel reiner werde, dass das Orange und ganz vorzüglich das Blau, in der alpinen Region auch das Rosenroth, in grösserer Masse hervortrete, dass in tiefern Regionen die Farben mehr durch einander gewürfelt seien, höher oben aber mehr fleckenweise erscheinen, weil hier die Gewächse viel häufiger grosse Rasen bilden oder gesellig beisammen stehen.

Digitized by Google

Bis jetzt haben wir die Pflanzendecke nur in Beziehung zu unserm Gesichtssinn gebracht; dadurch, dass sie aber aetherische Oele aushaucht, wirkt sie ganz bedeutend auch auf unsern Geruchsinn ein.

Es ist eine unter den Botanikern ziemlich allgemein angenommene Meinung, dass die Pflanzen der Alpen weniger Geruch haben, als die der Ebenen. Es ist wahr, dass die Alpen verhältnissmässig weniger stark riechende Pflanzen besitzen, als die Tropen, und weniger als die mediterranische Flora, in welcher die Labiaten eine so bedeutende Rolle spielen. Vergleichen wir dagegen die Flora der Alpen mit derjenigen *unserer* Ebenen, so müssen wir gestehen, dass erstere verhältnissmässig viel mehr starkriechende Pflanzen besitzt, als letztere. So haben wir in unserer alpinen und subnivalen Region die so herrlich riechenden Primulen (Primula auricula und viscosa), die so stark riechende Nigritella nigra, die aromatische Artemisia mutellina und Achillea moschata, die beinahe betäubende Daphne striata. Selbst Umbelliferen weisen eine wohlriechende Art in Meum mutellina auf. Bemerkenswerth ist ferner, dass die Myosotis alpestris Sm. und die Gentiana purpurea in höhern Regionen zuweilen einen angenehmen Geruch haben, während die Primula viscosa, wie auricula, in tiefere Regionen versetzt, bedeutend von ihrem Wohlgeruche einbüssen. Es ist daher begreiflich, wenn unser alte Scheuchzer [1]) sagt: „die Pflanzen der Alpen stimmen mit den tropischen darin überein, dass sie an beiden Orten sehr kräftig, von aromatischem Wurzgeruch sind."

Diese Erscheinungen in der Pflanzendecke der verschiedenen Regionen werden dadurch hervorgebracht, dass dieselben Pflanzenarten je nach der Höhe sich verändern, zum grossen Theil aber durch Pflanzen, die jeder Region eigenthümlich sind, oder da doch in den meisten Individuen hervortreten.

Hinsichtlich der Veränderung der Formen bei derselben Art bemerken wir, dass die Vegetationsorgane in höhern Regionen immer mehr zurücktreten, während die Fructificationsorgane,

---

1) Cf. Naturgeschichte des Schweizerlandes I. p. 8.

Digitized by Google

namentlich die Blüthen, sich höher ausbilden [1]). Diess ist der Grund, warum in höhern Regionen die Pflanzendecke bunter ist, als tiefer unten.

Jede Region besitzt eine gewisse Zahl von Pflanzen, die ihr ganz eigenthümlich sind, oder die da doch ihr wahres Heimathland haben [2]). Wie viel solcher Pflanzen jede Region besitze, wie viel sie aber andern Regionen abgeborgt habe, zeigt uns folgende Uebersicht:

	Ebenen-pflanzen	mon-tane.	sub-alpine.	alpine.	sub-nivale.
Die montane Region hat .	381	106	31	28	6
Die subalpine Region . .	178	71	39	58	13
Die alpine Region . . .	79	37	31	118	48
Die subnivale Region . .	29	21	10	74	82
Die nivale Region	0	0	0	1	11

Die Pflanzendecke der montanen Region hat also circa $^1/_5$ ihr ganz vorzüglich angehörige Formen, die der subalpinen aber nur circa $^1/_9$, während die der alpinen und subnivalen Region deren zwischen $^1/_2$ und $^1/_3$ besitzt. Die Vegetation dieser Regionen muss daher von allen den eigenthümlichsten Charakter haben.

Diese Zusammenstellung zeigt uns ganz deutlich, wie unrichtig die gewöhnliche Annahme [3]) ist, dass bei der Holzgrenze fast alle Ebenenpflanzen zurückbleiben. Noch über 7000′ s. m.

---

1) Man vergleiche hierüber ganz vorzüglich die vortreffliche Arbeit Hegetschweilers, Kritische Beiträge etc. Viel Interessantes über diesen Gegenstand findet sich auch in Engelhards und Parrots Reisen in den Caucasus II, p. 138.

2) Wir werden später beim Verbreitungsbezirk der Pflanzen sehen, dass jede Pflanze in einer bestimmten Region ihren Hauptsitz hat, und von da aus oft in die höhern Regionen hinaufsteigt, oder in die untern hinabstreift. Da, wo sie in den meisten Individuen uns entgegen tritt, ist ihr Vaterland, ihre Region. In einigen Fällen war ich in Verlegenheit, welcher Region ich eine Pflanze zuweisen sollte, wenn sie in mehrern gleich häufig vorkam. Die in andern Alpen von mir gemachten Beobachtungen gaben dann den Ausschlag. Dass die Pflanzen, welche die alpine Region mit den Ebenen gemeinsam hat, die aber in der Zwischenregion fehlen, zu den Ebenenpflanzen gezählt wurden, wenn sie da in grossen Massen auftreten, versteht sich von selbst.

3) Schouw sagt z. B. (Pflanzengeographie p. 459): „Vergleichen wir die

Digitized by Google

finden wir 50 Pflanzenarten der Ebenen und montanen Region, von denen aber allerdings die meisten ihre Form bedeutend verändert haben.

Obige Tafel zeigt uns, in welcher Beziehung die Pflanzendecken der verschiedenen Regionen zu einander stehen. Um aber zugleich auch eine Idee zu geben, wie die Pflanzenformen aussehen, die jede Region am meisten charakterisiren, wollen wir diejenigen Familien aufführen, die am meisten eigenthümliche Pflanzenformen besitzen. In der *montanen* Region sind es die Synantheren, Orchideen, Campanulaceen, Scrophularinen, Gramineen, Umbelliferen. In dieser Region bleiben zurück, sind daher für sie, in Beziehung zu den höhern Regionen, charakteristisch: die Taxineen, Elaeagneen, Cuscuteen, Convolvulaceen, Solaneen, Asclepiadeen, Oleineen, Lorantheen, Hederaceen, Berberideen, Paeoniaceen, Papaveraceen, Scleranthеen, Lythrarien, Tiliaceen, Malvaceen, Balsamineen, Verbenaceen, Celastrinen, Aquifolien, Spiraeaceen, Amygdaleen.

In der *subalpinen* Region zeichnen sich durch eigenthümliche Arten die Synantheren, Ranunculaceen und Cyperaceen aus. In dieser Region bleiben zurück die Colchiaceen, Irideen, Cupuliferen, Viburneen, Araliaceen, Fumariaceen, Oxalideen, Acerinen.

In der *alpinen* Region haben am meisten charakteristische Arten die Synantheren, Cyperaceen, Scrophularinen, Ranunculaceen, Dryadeen, Saxifragen, Papilionaceen und Gramineen. Charakteristisch in Beziehung zur subnivalen Region sind die, hier ihre obere Grenze habenden, Familien der Abietinen, Cupressinen, Betulinen, Urticeen, Globularinen, Valerianeen, Orobancheen, Caprifoliaceen, Polygaleen, Grossularien, Droseraceen, Hypericinen, Chenopodiaceen, Holorageen, Lineen, Rhamneen, Rosaceen.

Die *subnivale* Region zeichnen in dieser Beziehung aus: die Synantheren, Gramineen, Alsineen, Saxifrageen, Cruciferen, Primulaceen, Dryadeen, Gentianeen und Salicinen.

Flora über 6000′ s. m. mit der, welche in der Ebene Statt findet, so treffen wir fast keine gemeinschaftliche Art."

Digitized by Google

Ganz eigenthümlich sind ihr, wenn wir sie mit der nivalen Region vergleichen, die Cyperaceen, Iuncaceen, Asphodeleen, Orchideen, Polygoneen, Santalaceen, Thymeleen, Salicinen, Plantagineen, Dipsaceen, Synantheren, Campanulaceen, Vaccinieen, Ericeen, Lentibularien, Scrophularinen, Labiaten, Borragineen, Rubiaceen, Cistineen, Violarien, Sileneen, Crassulaceen, Onagrarien, Geraniaceen, Euphorbiaceen, Empetreen, Dryadeen, Papilionaceen.

Eigenthümliche Familien, die nicht auch in der ebenern und hüglichten Schweiz vorkommen, besitzt keine Region, wohl aber eigenthümliche Gattungen. So kommen in der Ebenenregion nicht, oder doch nur ausnahmsweise, vor: die Gattungen Veratrum, Nigritella, Homogyne, Arnica, Rhododendron, Soldanella, Bartsia, Tozzia, Imperatoria, Meum T. Rchb., Astrantia, Aconitum, Sibbaldia, Dryas, Phaca, Oxytropis, Himantoglossum und Biscutella. Alle diese Gattungen finden sich aber durch mehrere Regionen hindurch, von der montanen an; die montane und subalpine zusammen scheint zu charakterisiren die Gattung Moehringia, die subalpine und alpine zusammen Zollikoferia, die alpine und subnivale: Elyna, Lloydia, Oxyria, Leontopodium, Saussurea, Hutchinsia, Cherleria und Empetrum.

Zu bemerken ist aber, dass alle diese Gattungen nur wenige Arten besitzen.

Jeder Region allein angehörige Arten gibt es nicht wenige; doch sollen diese, um Wiederholungen zu vermeiden, erst in dem folgenden Abschnitte, zu dem wir nun übergehen wollen, angeführt werden.

---

3. *Die Vegetation der verschiedenen Localitäten in Beziehung zu den Höhen.*

Wir haben früher gesehen, dass der Boden je nach seiner Beschaffenheit wieder mit andern Pflanzen bekleidet ist. Sehr wichtig ist es nun, zu untersuchen, wie die Pflanzendecke der früher angegebenen Localitäten in den verschiedenen Regionen sich verhalte. Um das Bild, das ich hier zu entwerfen mich

Digitized by Google

	27.	28.	29.	30.
	Bewäs-	Felsen-	Felsen-	Mauer-
	1 *Synanth.* 1 Scrophul. 1 Labiatæ 1 Caprifol. 1 Alsineæ			
	21 Sp. 1 Salicineæ 1 Caprifol. 1 Viburneæ 1 Amygdal. 1 Gramin. 2 *Cyperac.* 3 *Valerian.* 4 *Synanth.* 1 Scrophul. 1 Labiatæ 1 *Umbellif.* 1 *Alsineæ* 1 *Saxifrag.* 1 Balsamin. 1 Spiraeac.	**3 Sp.** 1 Violariæ 1 Saxifrag. 1 Smilaceæ	**3 Sp.** 1 Saxifrag. 1 *Alsineæ* 1 Sileneæ	**6 Sp.** 1 *Synanth.* 1 Umbellif. 1 *Papaver.* 1 *Crucifer.* 1 Crassul. 1 *Geraniac.*

Zu Fröbels und Heers Mittheilungen. I. 3. p. 367

Digitized by Google

Digitized by Google

bemühen werde, anschaulicher zu machen, suchte ich alle Localitäten der verschiedenen Regionen in ein Gemälde zusammenzustellen, welches, wie ich glaube, demjenigen, der unsere Alpen nie gesehen, eine Idee von ihren Bodenverhältnissen gibt, welches auch geeignet sein möchte, dem Reisenden das Aufsuchen der Arten zu erleichtern. Auf einer besondern Tafel habe ich angegeben, welche Familien und wie viele Arten von jeder Familie eine jede Localität überkleiden. Die mit gesperrten Lettern gedruckten Namen bezeichnen die durch Individuenzahl dominirenden Familien.

In dem zweiten Abschnitte suchten wir die allgemeinsten Erscheinungen in der Pflanzendecke der verschiedenen Regionen hervorzuheben, daher wir da nicht zwischen Kalk- und Schieferbergen unterschieden haben. Hier aber müssen wir diese streng sondern.

Zunächst nun wollen wir die Vegetation der verschiedenen Localitäten auf schiefrigen Bergen zum Gegenstande unserer Untersuchung machen.

A. *Schiefrige Berge.*

a. Trockener oder doch nur mässig bewässerter Boden.

1. Wiesen.

Die Wiesen bilden, wie wir früher gesehen haben, einen grossen Theil der Thalsohle von Engi bis hinter Elm; sie haben daher in der montanen Region einen nicht unbedeutenden Umfang; in der subalpinen aber treten sie schon sehr in den Hintergrund. Nur auf dem Weissberg finden sich noch welche bis zu 5000′ s. m. hinauf. Da um die Alphütten herum der Boden immer stark gedüngt ist, habe ich auch diese fetten Plätze [1]) zu ihnen gerechnet, welche aber für die alpine Region nur Wiesen

1) Man wird mich vielleicht tadeln, dass ich diese zu den Wiesen bringe, und sie nicht lieber mit den Mistplätzen der montanen Region zu einer besondern Localität erhebe. Da aber die Vegetation der letztern mit derjenigen des Schuttes zusammenfällt, die der erstern dagegen die meisten charakteristischen Arten mit den Wiesen gemeinsam hat, habe ich es für gerathener gehalten, sie für einstweilen hierher zu bringen.

Digitized by Google

von sehr geringem Umfange geben. Für die subnivale Region zählte ich jene Plätze hierher, an denen die Schafe regelmässig die Nacht zubringen, wo sich immer eine Menge von Dünger ablagert. Diese haben aber immer nur sehr wenig Umfang. Es ist daher klar, dass die Wiesen immer mehr und mehr abnehmen, je höher man auf die Berge hinaufsteigt. In der alpinen und subnivalen Region haben wir nur noch eine analoge Localität, die in der nivalen gänzlich verschwunden ist. Mit dieser Abnahme der Localität parallel, läuft die Abnahme der Pflanzenformen, die auf derselben leben. So haben wir daselbst in der montanen Region 72 Arten, in der subalpinen 46, in der alpinen 28 und in der subnivalen 15.

Am meisten Arten besitzen in der montanen Region die Gräser und Synantheren; erstere Familie überwiegt aber weit alle andern durch Individuenzahl [1]). Die Poa pratensis, trivialis. Agrostis vulgaris. Dactylis glomerata. Anthoxantum odoratum. Cynosurus cristatus treten in solchen Massen auf, dass sie das Hauptkleid dieser Localität ausmachen. In bedeutender Menge erblicken wir aber auch einige Synantheren; so besonders Leontodon taraxacum, Apargia hastilis und hispida, Bellis perennis und Chrysanthemum leucanthemum. Auf diese folgen sowohl der Arten- als Individuenzahl nach die Schmetterlingsblüthigen, die Doldenpflanzen und Ranunculaceen; von erstern treten besonders die Kleearten durch Trifolium pratense und repens hervor; von Ranunculaceen der Ranunculus acris. Von den Doldengewächsen zeichnen sich Heracleum spondylium und Chaerophyllum sylvestre eben so wohl durch Grösse, wie Menge, der Individuen aus.

Sehr viele Individuen gehören zu den Plantagineen (Plantago maior, media und lanceolata), zu den Dipsaceen (Scabiosa columbaria und arvensis), zu den Primulaceen (Primula elatior), zu den Polygonen (Rumex acetosa), zu den Dryadeen (Alchemilla

1) Doch dominiren sie nicht so stark, wie in den Wiesen der Ebenen. Nach dem Hortus gramineus Woburnensis soll in Endofeigh in England in einer reichen Waide (wohl gedüngten = unsern Wiesen) ein Quadratfuss 1000 Pflanzen enthalten, von denen 940 zu den Gräsern gehören.

Digitized by Google

vulgaris), zu den Scrophularinen (Rhinanthus crista Galli und Euphrasia officinalis), zu den Sileneen (Lychnis dioica), stellenweise auch zu den Colchiaceen (Colchicum autumnale) und Irideen (Crocus vernus L.)

In der *subalpinen* Region sind es wieder die Gräser und Synantheren, die am meisten Arten haben, und fast mit denselben Arten, wie in der montanen Region, das Hauptkleid der Wiesen bilden. Von den Ranunculaceen ist es besonders der Ranunculus montanus und acris, von den Umbellaten das Chærophyllum sylvestre, von den Papilionaceen Trifolium pratense und repens, und von den Dryadeen Alchemilla vulgaris, welche durch Masse der Individuen sich auszeichnen.

An den fetten Plätzen um die Alphütten herum, überwiegen alle anderen Pflanzen die Cineraria cordifolia, Aconitum Napellus subalpinum Heg., Rumex alpinus, zum Theil auch Veratrum album. Diese Pflanzen bedecken oft, alle andern verdrängend, grosse Strecken.

In der *alpinen* Region stellen sich ebenfalls die Gräser und Synantheren am meisten hervor. Da wir hier nur die fetten Plätze um die Hütten haben, bilden hier die oben angegebenen Pflanzen die Hauptmasse der Vegetation. Eine Masse von Individuen besitzt auch die Poa alpina.

In der *subnivalen* Region haben drei Arten zusammengesetzte und drei grasartige Blüthen. Poa alpina überwiegt durch Individuenzahl. Die übrigen sechs Familien besitzen nur sehr wenige Arten, am meisten Individuen noch die Dipsaceen durch Scabiosa lucida Vill., die Ranunculaceen durch Ranunculus montanus und Aconitum Napellus L. und die Papilionaceen durch Trifolium repens.

Die Vegetation dieser Wiesen erglänzt in der montanen Region von dem herrlichsten Grün, hervorgebracht von den Gräsern; bedeutend tritt auch das Gelb vorzüglich durch die Synantheren und Ranunculaceen uns entgegen, so wie stellenweise auch das Röthliche durch Trifolium pratense und das Blau durch die Glockenblumen; darüber bilden die hochstenglichen Umbellaten eine zweite höhere weisse Schicht. In der subalpinen Region verhalten sich auf eigentlichen Wiesen die

Digitized by Google

Farben auf dieselbe Weise, an fetten Plätzen dagegen tritt uns, wie auch in der alpinen Region, vor allen das Blau durch die Aconiten und das Gelb durch die Cinerarien entgegen.

Bemerkenswerth ist, dass diese Vegetation auch in höhern Regionen meistens aus Ebenenpflanzen zusammengesetzt ist, was uns folgende Uebersicht zeigt:

	Ebenen-pflanzen	mon-tane.	sub-alpine.	alpine.	sub-nivale.
Die montane Region hat .	63	5	2	2	
Die subalpine Region . .	36	3	3	4	
Die alpine Region	15	2	3	6	2
Die subnivale Region . .	7	1	1	5	1

In der montanen Region bemerken wir zwei alpine und zwei subalpine Pflanzen in den fetten Plätzen der Krauchthalalp, deren unterster Staffel in dieser Region liegt. In der alpinen Region haben wir zwei subnivale, weil auch Myosotis alpestris in den fetten Plätzen daselbst sehr üppig gedeiht.

Die Monocotyledonen sind auf dieser Localität nicht nur durch eine Masse von Individuen repräsentirt, sondern besitzen verhältnissmässig auch viele Arten. Sie verhalten sich auf folgende Weise zu den Dicotyledonen:

In der montanen Region = 1 : 3,2.
In der subalpinen . . = 1 : 3,6.
In der alpinen . . . = 1 : 4,6.
In der subnivalen . . = 1 : 4.

2. Waiden.

Die ungedüngten, oder doch nicht regelmässig gedüngten Waiden finden wir nicht selten in der montanen Region, weit aus ihr Maximum haben sie aber in der alpinen [1]). In der

1) Die Waiden der höhern Regionen, besonders der alpinen, haben öfter eine sehr dicke braune Humusschicht, theils weil die im Sommer sich bildende Pflanzenschicht durch das Abwaiden der Kühe nicht so rein abgenommen wird, wie durch das Abmähen in tieferen Regionen, theils auch weil einige Halbgesträuche, wie namentlich die Rhododendren, durch ihre abgefallenen Blätter, die Bildung derselben veranlassen.

Digitized by Google

subalpinen sind sie sehr durch die Wälder zurückgedrängt, so wie in der subnivalen durch Schnee, Felsen und herabgerollte Gesteinmassen, welche in der nivalen Region allein noch übrig bleiben. Sehr erklärlich ist daher, warum die alpine Region auch am meisten Waidepflanzen besitzt. Die Waiden der montanen Regionen zeigen uns nämlich 167, die der subalpinen 164, die der alpinen 177, die der subnivalen 123 Pflanzenarten.

a) Montane Region.

Am meisten Arten haben zusammengesetzte, grasartige und Schmetterlingsblumen, viele gehören auch zu den Umbelliferen, Dryadeen, Orchideen, Campanulaceen und Scrophularinen.

Die Synantheren überwiegen alle andern Familien weit durch Artenzahl, sie zeichnen sich zugleich auch durch Masse der Vegetation aus, besonders durch Chrysanthemum leucanthemum, Apargia hispida und hastilis, Tragopogon pratense, durch mehrere Hieracien, wie pilosella, dubium, murorum und umbellatum, durch die Picris hieracioides, Centaurea jacea, Scabiosa und Antennara dioica.

Doch mögen die Gräser, welche der Artenzahl nach gleich auf die Synantheren folgen, noch mehr Individuen besitzen, besonders durch Festuca duriuscula, Anthoxant. odoratum. Poa pratensis, trivialis. Briza media und Agrostis vulgaris. Von den Papilionaceen überwiegen durch Individuenzahl besonders Anthyllis vulneraria, Lotus corniculatus, Trifolium pratense und repens.

Obschon die Doldengewächse mehr Arten besitzen, als die Glockenblumigen, tragen sie doch bei Weitem nicht so viel zu Bildung der Pflanzenschicht bei; nur Pimpinella Saxifraga und Astrantia maior können sehr häufig genannt werden, während von den Campanulaceen das Phyteuma orbiculare, betonicæfolium, wie Campanula rotundifolia und linifolia Scheuchzeri Vill, in grossen Massen die Erde bekleiden und nicht wenig mit ihren blauen Blüthen sie schmücken.

Die merkwürdige Familie der Orchideen sucht sich besonders durch Orchis mascula hervorzuthun, wie die Dryadeen durch Alchemilla vulgaris, Potentilla fragarioides und Tormentilla,

Digitized by Google

doch gelingt es ihnen nicht so gut, wie der aus weniger Arten bestehenden Familie der Scrophularinen, welche besonders durch Euphrasia officinalis und Rhinanthus crista Galli sich in einer Masse von Individuen entfaltet hat.

Nicht wenig tragen auch zum Kleide der Waiden in dieser Region bei: die Sileneen (besonders durch Silene inflata Sm. und nutans), die Alsineen (besonders durch Cerastium arvense und vulgatum), die Ranunculaceen (Ranunculus acris), die Labiaten (Prunella grandiflora, Salvia pratensis, Ajuga reptans), die Primulaceen (Primula elatior), die Iuncaceen (Luzula campestris), die Polygoneen (Rumex acetosa, scutatus), die Dipsaceen (Scabiosa columbaria), die Lineen (Linum catharticum), die Hypericeen (Hypericum perforatum), die Rubiaceen (Galium sylvestre), die Gentianeen (Gentiana verna), und stellenweise auch die Irideen (Crocus vernus).

Zu den Waidepflanzen kann man auch die Pinus Abies L., wie die Cupuliferen und Ulmaceen rechnen, doch stehen ihre Repräsentanten nur selten vereinzelt auf den Waiden, sondern in Masse beisammen, Wälder bildend, die wir besonders untersuchen werden.

Charakteristisch für die Waiden der montanen Region sind: Orchis sambucina, Hieracium flexuosum W., Astrantia maior, Hypericum dubium, Trifolium alpestre, Helleborus viridis.

b) Subalpine Region.

Hier herrschen dieselben Familien, wie in der montanen Region vor, doch treten uns die Synantheren mit noch mehr Arten entgegen, indem beinahe ein Fünftel aller Pflanzen zusammengesetzte Blüthen hat, während in der montanen Region nur ein Sechstel. Die Folge der übrigen durch Artenzahl hervorragenden Familien ist: Gramineen, Papilionaceen, Umbelliferen, Gentianeen, Orchideen, Dryadeen, Campanulaceen, dann Ranunculaceen, Polygoneen, Scrophularinen, Plantagineen und Alsineen. Die Gräser, Scrophularinen und Labiaten haben verhältnissmässig weniger Arten als in der frühern Region, während von bedeutenden Familien die Ericeen, Gentianeen, Polygoneen, Ranunculaceen und Dryadeen mehr.

Digitized by Google

Die Hauptmasse der Vegetation bilden: Festuca duriuscula, Anthoxanthum-odoratum. Briza media. Veratrum album. Agrostis vulgaris. Dactylis glomerata. Phyteuma orbiculare, betonicæfolium. Campanula linifolia Scheuchzeri, barbata, rotundifolia. Chrysanthemum leucanthemum. Hypochæris helvetica. Hieracium murorum. Geracium aureum. Apargia hastilis, hispida. Ranunculus montanus. Aconitum Napellus. Euphrasia officinalis. Rhinanthus crista Galli. Silene inflata. Cerastium vulgatum, arvense. Geum montanum. Potentilla aurea. Alchemilla vulgaris, alpina. Anthyllis vulneraria. Lotus corniculatus. Trifolium pratense, repens. Gentiana acaulis, verna, campestris. Helianthemum grandiflorum. Pimpinella Saxifraga. Galium sylvestre. Prunella grandiflora.

Die meisten Individuen mögen wohl zu den Gräsern, Synantheren, Papilionaceen, Dryadeen, Ranunculaceen, Campanulaceen und Scrophularinen gehören.

Charakteristisch für diese Region kann nur die Gentiana hybrida Schl. genannt werden; für sie und die montane Region zusammen: Herminium monorchis. Gentiana ciliata, lutea. Laserpitium Siler. Corydalis fabacea. Epilobium montanum. Potentilla fragarioides.

c) Alpine Region.

Die Vegetationsschicht der Waiden ist in dieser Region von den meisten Pflanzenarten aller Lokalitäten und Regionen zusammengewoben. Die Synantheren sind durch Artenzahl so überwiegend, dass keine andere Familie nur halb so viele Arten aufzuweisen vermag; die Gräser und die Schmetterlingsblüthigen folgen auf sie, dann die Scrophularinen, Dryadeen, Campanulaceen, Gentianeen, die Ranunculaceen, Umbelliferen, Primulaceen, Orchideen und Polygoneen.

Die Hauptmasse der Vegetation bilden die *Synantheren*, vorzüglich durch Apargia alpina. Geracium aureum. Hieracium pilosellæforme, villosum. Homogyne alpina. Chrysanthemum alpinum. Achillea atrata. Senecio Doronicum; die *Gräser* durch Poa alpina. Avena versicolor Vill. Phleum alpinum, Anthoxantum odoratum. Festuca nigrescens Lam.; die *Ericeae* durch Rhodo-

Digitized by Google

dendron ferrugineum; die *Papilionaceen* durch Lotus corniculatus. Trifolium repens, pratense. Anthyllis vulneraria. Phaca astragalina Dec. Oxytropis montana; die *Dryadeen* durch Geum montanum. Alchemilla alpina. Potentilla aurea L., alpestris Hall.; die *Ranunculaceen* durch Ranunculus montanus, Anemone alpina, vernalis. Aconitum Napellus; die *Gentianeen* durch Gentiana acaulis, purpurea, nivalis, campestris; die *Campanulaceen* durch Phyteuma hæmisphæricum, Campanula linifolia Scheuchzeri V.; die *Primulaceen* durch Androsace chamaejasme und obtusifolia; die *Scrophularinen* durch Veronica alpina und Pedicularis verticillata; die *Umbelliferen* durch Meum mutellina und Astrantia minor; die *Alsineen* durch Alsine verna L. und Cerastium arvense strictum L.; die *Boragineen* durch Myosotis alpestris Sm.; die *Orchideen* durch Nigritella nigra L.; die *Plantagineen* durch Plantago alpina; die *Violarien* durch Viola calcarata; die *Polygoneen* durch Polygonum viviparum.

Characteristisch für die Waiden dieser Region sind: Antericum Liliago, Liliastrum. Himantoglossum viride. Hieracium Halleri Jaq., valdepilosum Vill., prenanthoides Vill., alpestre L. Pedicularis adscendens Schl. Arenaria ciliata L. Rhapontieum scariosum Lam.

Für sie und die subalpine Region zusammen: Habenaria albida. Hieracium grandiflorum. Lonicera cœrulea. Anemone alpina und Rhododendron hirsutum.

Bemerkenswerth ist, dass die Waiden dieser Region nicht wenig Halbgesträuche besitzen, besonders durch Rhododendron ferrugineum, das oft Strecken von sehr grossem Umfange mit 2—3 Fuss hohem Gestrüppe überzieht; eine niedrigere Schicht bilden die Azalea procumbens, Empetrum nigrum etc.

d) Subnivale Region.

Von den 123 Pflanzenarten dieser Waiden, die nach 31 Familientypen gebildet sind, gehören auch hier, wie in allen untern Regionen am meisten zu den Synantheren, sie bilden hier sogar $1/4^{15}/_{23}$ der Waidvegetation, also noch mehr als in der alpinen, wo sie $1/4^{11}/_{23}$ ausmachen. Auf sie folgen die Gräser und Papilionaceen, dann die Gentianeen, Scrophularinen, Dryadeen, Cam-

Digitized by Google

pannlaceen, Primulaceen; somit haben wir hier wieder eine zum Theil andere Reihenfolge der Familien als in den vorigen Regionen, mehrere Familien sind ganz in den Hintergrund getreten.

Am meisten Individuen gehören auch hier zu den Synantheren, was vorzüglich Chrysanthemum alpinum Halleri Sut., Erigeron uniflorum L., Apargia alpina, Hieracium alpinum L., Achillea atrata, stellenweise auch A. moschata bewirken.

Die grösste Individuenmasse nach ihnen liefern die *Gräser*, durch Poa alpina, Festuca alpina Sut. und Avena versicolor Vill., dann die *Scrophularinen* durch Pedicularis verticillata, Euphrasia alpina Lam., minima Jaq., Veronica alpina; die *Dryadeen* durch Potentilla alpestris Hall. und Alchemilla alpina; die *Gentianeen* durch Gentiana nivalis und punctata; die *Alsineen* durch Alsine verna und Arenaria multicaulis Wulf.; die *Primulaceen* durch Androsace chamaeiasme und obtusifolia; die *Campanulaceen* durch Campanula linifolia Scheuchzeri Vill.; die *Umbelliferen* durch Meum mutellina; die *Borragineen* durch Myosotis alpestris; die *Polygoneen* durch Polygonum viviparum; die *Violarien* durch Viola calcarata, die *Ericeen* durch Azalea procumbens.

Die Papilionaceen sind hinsichtlich ihrer Individuenzahl sehr in den Hintergrund getreten; nur Hedysarum obscurum trägt noch Einiges zu Bildung der Pflanzendecke bei.

Nur auf den Waiden der subnivalen Region finden wir folgende, sie daher charakterisirende, Pflanzen:

Avena subspicata K. Sesleria disticha P. Festuca Halleri Vill., alpina Sut. Carex curvula All. Erigeron uniflorum, Achillea nana. Hieracium breviscapum Dec. Phyteuma globulariaefolium Stb. Gentiana glacialis Th. Arenaria multicaulis Wulf. Potentilla frigida Vill.

Die Waiden der alpinen und subnivalen Region zusammen charakterisiren:

Agrostis alpina Scop. Avena versicolor. Festuca violacea Gd., nigrescens Lam. Phleum alpinum L. Elyna spicata Schrd. Senecio Doronicum. Leontopodium umbellatum Cass. Antennaria carpathica Whlb. Achillea moschata. Hieracium angustifolium Hp., aurantiacum. Apargia incana Scop. Phyteuma he-

Digitized by Google

misphaericum. Azalea procumbens. Euphrasia minima. Pedicularis verticillata. Gentiana nivalis, punctata. Bupleurum ranunculoides. Anemone vernalis. Draba fladniziensis Wulf. Gaud. Viola calcarata. Alsine verna. Trifolium alpinum. Phaca frigida, astragalin. Oxytropis montana und campestris.*

Wie viele Pflanzenarten den Waiden jeder Region ursprünglich angehören, wie viele aber in jeder nur andern Regionen abgeborgt sind, zeigt uns folgende Uebersicht:

	Ebenen-pflanzen	mon-tane.	sub-alpine.	alpine.	* sub-nivale.
Die montane Region hat .	114	35	10	10	0
Die subalpine Region . .	81	27	15	35	7
Die alpine Region	49	22	13	64	26
Die subnivale Region . .	18	12	7	45	41

Die Waiden der höhern Regionen haben weniger monocotyledonische Pflanzenformen, als die tiefern; doch ist dieser Unterschied bei weitem nicht so auffallend, wie wenn wir ein Mittel aus allen Localitäten ziehen.

Es verhalten sich nämlich die Monocotylen zu den Dicotylen auf den Waiden

der montanen Region = 1 : 4,22.
der subalpinen = 1 : 4,8.
der alpinen = 1 : 5,32.
der subnivalen = 1 : 5,5.

Um die Farbe des Pflanzenteppichs der Waiden, wenigstens in Allgemeinen, angeben zu können, habe ich auf meinen Excursionen immer darauf Acht gegeben, welche Farben in den verschiedenen Regionen besonders hervorstechen. Ausser dem *Grün* tritt uns in der montanen Region am meisten das *Gelb* entgegen, besonders durch die Primulaceen, mehrere Synantheren, Papilionaceen, Ranunculaceen und mehrere Scrophularinen, dann das *Weiss* durch einige Synantheren (Chrysanthemen etc.) und Scrophularinen, wie durch die Umbelliferen.

Die Glockenblumen, Dipsaceen, Prunellen etc. machen auch das *Blau* bedeutend hervortreten, wie die Kleearten das *Roth*.

Hinsichtlich der Jahreszeiten herrscht im Frühlinge besonders

Digitized by Google

das Gelb, im Sommer das Gelb und Weis, das Blau und Roth, im Herbste wieder das Gelb vor.

In der subalpinen Region haben wir ähnliche Verhältnisse; doch tritt das Blau mehr hervor, besonders durch die Glockenblumen und Enzianen.

In der alpinen Region wird das *Gelb*, das durch die Apargien, Hieracien, Geen, Anemonen, Ranunclen etc. hervorgebracht wird, nicht selten durch das in Masse auftretende Geranium aureum zum *Orange* gesteigert. Das *Weiss* ist reiner, als in der montanen Region, da es besonders durch die Chrysanthemen hervorgehoben wird. Das herrlichste *Blau* mischen unter diese Farben die Gentianeen, die Glockenblumen und einige Synantheren. Vom schönsten Rosenroth erglänzen oft ganze Abhänge durch die Rhododenden.

In dieser Region treten uns im Frühlinge besonders die gelben, im Sommer und Herbst aber die gelben, blauen, rosenrothen und weissen Farben entgegen.

In der subnivalen Region erblicken wir dieselben Farben; doch ist das *Roth* etwas zurückgetreten; das *Blau* aber ziert, meist fleckenweise, noch mehr, durch die Masse von Viola calcarata und Myosatis alpestris, durch die Phyteumaten und Campanulen, die Waiden, während auch das *Gelb* durch die Synantheren, einige Ranuncaleen und einige Dryadeen, wie das *Weiss* durch die Chrysanthemen, in voller Reinheit erglänzen.

3. Sandboden.

Durch Zerreibung der Steine entstandenen Sand finden wir nur in der montanen und subalpinen Region, und zwar immer in der Nähe der Bäche. Da er in der montanen Region ziemliche Ausdehnung hat, in der subalpinen aber nur sehr selten angetroffen wird, ist es begreiflich, warum er in ersterer Region 49 Pflanzenarten besitzt, in letzterer aber nur 14.

a) *Montane Region.* Am meisten Arten gehören zu den Synantheren, Papilionaceen und Gräsern, dann zu den Salicinen und Cruciferen. Durch Masse der Vegetation überwiegen aber weitaus die Weiden, von denen die Salix riparia Willd. einen bedeutenden Theil der Bachufer überwuchert. Sehr häufig ist

Digitized by Google

auch die Alnus incana Willd., die mit den Weiden auf dem Sande eine Humusschicht zu bilden sucht. Grosse, schöne, blaue Rasen bildet die Familie der Glockenblumen durch Campanula pusilla Hk. Durch bedeutende Individuenmasse zeichnen sich ferner die *Papilionaceen* durch Phaca astragalina Dec., Oxytropis montana und campestris, die *Scrophulariaceen* durch Linaria alpina, die *Silenen* durch Gypsophila repens aus.

b) *Subalpine Region.* Auch hier gehören die meisten Arten zu den Synantheren, von denen der Carduus deflovatus auch durch viele Individuen sich auszeichnet; am meisten hat aber doch die Campanula pusilla. Der Masse der Vegetation wegen bildet Alnus incana ein hervorstechendes Moment. Auch hier sind jene charakteristischen Arten von Gypsophila, Phaca und Oxytropis.

Bemerkenswerth ist, dass auf dem Sande der montanen Region 5 Arten der subnivalen, 8 der alpinen und 4 der subalpinen Region angetroffen werden, während nur 9 der montanen und 19 der Ebenenregion angehören. Jene subalpinen, alpinen und subnivalen Arten sind aber sämmtlich vom Sernfte mit Gewalt in diese Region hinabgeführt worden, und leben nun auf dieser Localität, obschon sie sämmtlich in ihrem Heimathlande auf ganz andern Boden ihren Wohnsitz aufgeschlagen haben. Wir können hier zwei Classen von Verführten unterscheiden; erstens solche, die sich in der montanen Region recht wohl befinden und sich durch Vermehrung ganz acclimatisirt haben, und zweitens solche, die sich nur kümmerlich durchhelfen und nach wenigen Jahren oder Monaten wieder ausgehen. Zur ersten Classe gehört von alpinen Pflanzen: Linaria alpina, Arabis alpina, Oxytropis montana und campestris, Phaca astragalina, Thesium alpinum; von subalpinen: Acinos alpinus, Biscutella laevigata; zur zweiten alle subnivalen, nämlich Polygonum viviparum, Campanula cenisia, Pedicularis verticillata, Hutchinsia rotundifolia und Silene acaulis, und von alpinen: Agrostis rupestris All. und Alsine polygonoides Wulf.; von subalpinen: Primula auricula, Imperatoria ostrutium.

In der subalpinen Region hat der Sandboden fünf Ebenenpflanzen, vier montane und drei alpine, nämlich dieselben drei

Digitized by Google

alpinen Papilionaceen, wie die montane Region, die ebenfalls nur hergeschwemmt sind.

Diese aus den Alpen herabgeschwemmten Pflanzen charakterisiren den Flusssand sehr, obschon sie nicht zu den charakteristischen Pflanzen des Sandbodens gezählt werden können.

Die Vegetation des Sandbodens zeigt meistens dicotyledonische Pflanzenformen.

4. Trockene Riesen.

Sie sind durch alle Regionen nicht selten; doch sind sie ungemein arm an Pflanzen.

In der *montanen* Region begrünen sie nur kärglich vier Arten; zwei, nämlich Senecio alpinus L. und Carlina vulgaris, sind Synantheren, eine, nämlich Linaria alpina, ist eine Scrophularine. Mehr Individuen haben Lippenblumen; sie gehören alle zu Teucrium montanum L.

In der *subalpinen* Region bemerken wir nur Linaria alpina und Teucrium montanum. Erstere hat mehr Individuen.

In der *alpinen* Region ist diese Linaria sehr häufig, zuweilen die schönsten Varietäten zeigend, selten dagegen das Hieracium albidum und Alsine polygonoides Wulf.

In der *subnivalen* Region tritt uns nur noch die Linaria alpina und Alsine polygonoides entgegen. Diese Localität besitzt keine Monocotyledonen.

5. Geröll.

Auf dieser Localität bemerkte ich, in der montanen Region 15 Pflanzenarten, in der subalpinen 7, in der alpinen 6 und in der subnivalen 3.

In der *montanen* Region gehören am meisten Arten zu den Dryadeen (Rubus saxatilis, caesius; Agrimonia Eupatoria, Dryas octopetala), Labiaten (Acinos thymoides, alpinus und Calamintha nepeta) und Cruciferen (Arabis alpina, glabra). Die meisten Individuen besitzen die Crassulaceen durch Sedum Telephium, und die Onagrarien durch Epilobium angustifolium.

In der *subalpinen* Region haben hier die Dryadeen zwei Arten, von den übrigen fünf Familien aber jede nur eine. Die Labiaten

Digitized by Google

und Cruciferen überwiegen mit Acinos alpinus L. und Arabis alpina durch Individuenzahl.

In der *alpinen* Region haben die Synantheren am meisten Arten, und durch Cirsium spinosissimum und Arnica scorpioides auch am meisten Individuen; auf sie folgen die Dryadeae durch Dryas octopetala und die Cruciferen durch Arabis alpina.

Die lippenblumigen Arten sind bis auf wenige Individuen des Acinos alpinus verschwunden.

In der *subnivalen* Region suchen noch Dryas octopetala, Cirsium spinosissimum und Arabis alpina diese Gesteinwelt zu bekleiden.

Bemerkenswerth ist, dass auch das trockene Geröll keinen Monocotyledon beherbergt.

6. Felsen.

Diese finden wir durch alle Regionen in Menge; weitaus am meisten kommen indess in der alpinen und subnivalen zu Tage. Interessant ist daher, dass auch in diesen Regionen am meisten Felsenpflanzen sich finden. So suchen in der montanen und subalpinen nur 15, in der alpinen dagegen 30, und in der subnivalen 26, in der nivalen 4 Arten den nackten Felsen zu bekleiden.

In der *montanen* Region haben die Crassulaceen am meisten Arten; doch viel mehr Raum nehmen die Campanulaceen durch Campanula pusilla, die Saxifragen durch Saxifraga aizoon, die Silenen durch Silene rupestris L. ein.

Charakteristisch für die Felsen dieser Region ist: Sempervivum tectorum L. [1]).

In der *subalpinen* Region bemerken wir keine durch Artenzahl besonders überwiegenden Familien. Die meisten Individuen gehören zu den Glockenblumen (Campanula pusilla), zu den

---

1) Nicht überflüssig möchte die Bemerkung sein, dass ich hier nur die Vegetationsverhältnise des *Sernfthales* berücksichtige. Manche Pflanze, die hier als eine gewisse Localität oder Region charakterisirend angegeben wird, kömmt anderwärts auch auf andern Localitäten und Regionen vor, was für spätere Untersuchungen zu interessanten Vergleichungen Stoff geben wird.

Digitized by Google

Primulaceen (Primula auricula) und zu den Steinbrechen (Saxifraga aizoon), nicht wenige auch zu den Silenen (Silene rupestris). Einzelne Felsen sind schön von der Globularia cordifolia geschmückt.

Auf den Felsen der *alpinen* Region haben am meisten Arten die Synantheren, Crassulaceen, Saxifragen und Primulaceen. Diese Familien überwiegen mit den Scrophularinen, Alsineen und Gramineen zugleich auch durch Individuenzahl. Sempervivum montanum und Sedum atratum, Aster alpinus und Artemisia mutellina treten uns in einer Menge von Individuen entgegen; in noch mehrern aber die Primula viscosa Vill. mit ihren Varietäten; ferner die Saxifraga oppositifolia, aizoon und muscoides Wulf. In grossen kuglichten Rasen klebt die Aretia helvetica an den Felsen. Sie schmücken auch nicht wenig die Veronica saxatilis L. Bedeutend trägt auch die Cherleria sedoides durch ihre grossen Rasen, wie Agrostis rupestris All. und Festuca pumila, zum Kleide der Felsen bei. Durch ihre Blumenmenge zeichnet sich Campanula thyrsoidea, durch das schöne Blau die Campanula pusilla, durch Grösse der Individuen Rhamnus pumilus aus.

Für die Felsen der alpinen Region sind charakteristisch: Veronica fruticulosa. Dianthus sylvestris. Sempervivum arachnoideum, globiferum L. Rhamnus pumilus.

Die Felsen der subnivalen Region suchen zum Theil dieselben Arten zu überkleiden, wie die der alpinen. In den meisten Arten haben sich die Saxifragen, Primulaceen und Alsineen entfaltet. Durch die Masse der Vegetation überwiegen die Saxifragen durch Saxifraga oppositifolia und muscoides, die Primulaceen durch Aretia helvetica, die Alsineen durch Cherleria sedoides. Nicht wenige Individuen besitzen auch Agrostis rupestris und Festuca pumila Vill.

Merkwürdig ist, dass auch hier der Thymus serpyllum mit grossen Rasen die Felsen überzieht. Die grössten Individuen besitzt die Salix serpillifolia Scop.

Den Felsen dieser Region eigenthümlich sind: Salix serpillifolia. Aretia Heerii Heg. Draba tomentosa. Cerastium alpinum lanatum; denen der alpinen und subnivalen Region zusam-

Digitized by Google

men: Festuca pumila. Artemisia mutellina. Aretia helvetica. Draba frigida. Sempervivum montanum.

In der nivalen Region finden wir an den Felsen, die zum Theil Inseln gleich aus dem Schnee hervorragen, nur vier Saxifragen, welche aber nur sehr kärglich die Felsen bekleiden; am meisten thun es noch die Saxifraga oppositifolia und bryoides. Dieser Region ist, mit der subnivalen zusammen, eigenthümlich die Saxifraga planifolia Lap.

Wie viele Arten an den Felsen jeder Region ihr Heimathland haben, wie viele aber andern Regionen entlehnt sind, zeigt uns folgende Uebersicht:

Die Felsenvegetation der

	Ebenenpflanzen	montane.	subalpine.	alpine.	subnivale.
montanen Region hat . .	9	4	2	1	
subalpinen Region . . .	2	4	3	6	
alpinen Region	1	4	2	20	3
subnivalen Region . . .	1	2	1	14	8
nivalen Region	0	0	0	2	2

Monocotyledonen finden sich durch alle Regionen nur wenig an Felsen, in höhern Regionen merkwürdiger Weise mehr, als tiefer unten. So verhalten sie sich in der montanen und subalpinen Region zu den Dicotyledonen wie 1:14, in der alpinen wie 1:9, in der subnivalen wie 1:7; in der nivalen aber sind sie gänzlich verschwunden.

Wir haben schon früher bemerkt, dass die Felsenflor durch schöne Blumen sich auszeichnet; in der montanen Region fällt uns besonders das Weiss und Blau in die Augen, so auch in der subalpinen, wo aber auch das Schwefelgelb hervortritt; in der alpinen und subnivalen Region zeigen die Blumen meistens blaue und weisse Farben, zuweilen auch rothe.

7. Felsen mit Humus.

In der montanen Region bekleiden diese Localität 5 Arten, in der subalpinen 9, in der alpinen 17, in der subnivalen 13 und in der nivalen 2.

Digitized by Google

Montane Region. Hier gehören alle fünf Arten zu besondern Familien; am meisten Individuen haben Veronica officinalis, Thymus serpyllum und Hippocrepis comosa.

Subalpine Region. Zwei Arten gehören zu den Scrophularinen; doch haben beide nur wenige Individuen, so wie auch die übrigen nur mit einzelnen Arten vorkommenden Familien. Durch seine Grösse zeichnet sich Arbutus uva ursi aus.

Alpine Region. Von den Familien der Saxifragen, Synantheren, Scrophularinen und Papilionaceen hat jede zwei Arten auf diese Localität hingestellt. Durch Individuenzahl überwiegen die Saxifragen und die Silenen, obschon letztere nur eine Art, nur die Silene acaulis, hier besitzen. Diese so schöne, grosse Rasen bildende Pflanze sah ich, wenigstens im Sernfthale, nie an ganz nackten Felsen, so wie auch nie auf einer Localität, der nicht Felsen zu Grunde gelegen. Ganz ähnliche Rasen, die aber nur ganz unansehnliche Blüthen besitzen, bildet hier die Cherleria sedoides. Durch ziemlich viele Individuen zeichnen sich Veronica aphylla, Hieracium alpinum L., Aster alpinus, Helianthemum alpestre Scop. und ganz besonders die Saxifraga bryoides L. und S. muscoides elatior Heg. und Dryas octopetala, durch Grösse der Individuen Aquilegia alpina, und durch hölzigen Stengel Empetrum nigrum aus. Sehr bemerkenswerth ist, dass an mehrern Stellen das Vaccinium uliginosum auf dieser Localität angetroffen wird.

Subnivale Region. Hier dominiren die Saxifragen durch Saxifraga bryoides, und die Sileneen durch Silene acaulis, welche schöne, weiss und roth erglänzende Rasen bilden; ferner die Alsineen durch Cherleria sedoides. Nicht ganz wenig tragen auch die Veronica bellidioides, Hieracium alpinum L., Aster alpinus und Dryas octopetala zur Bekleidung dieser Localität bei.

Nivale Region. Nur die Saxifraga bryoides und Silene acaulis excapa All. bemerken wir, in diesen Höhen, noch an diesen Stellen.

Auch diese Localität scheint den Monocotyledonen wenig zu behagen.

Digitized by Google

8. Aecker.

Da schon in der subalpinen Region die Aecker fast ganz verschwunden, finden wir daselbst nur sieben Unkräuter, während in der montanen Region, wo die Aecker einen nicht ganz kleinen Theil des Thalgrundes einnehmen, 39.

In der montanen Region haben die Synantheren, Cruciferen, Labiaten und Alsineen am meisten Arten. Am häufigsten bemerken wir die Stellaria media, Capsella Bursa pastoris, Thlaspi arvense, Galeopsis tetrahit, Lamium maculatum und purpureum, Sonchus oleraceus, Myosotis arvensis Røth, Polygonum persicaria und aviculare, Ranunculus repens, Aegopodium podagraria, Viola tricolor, Galium aparine, Atriplex angustifolia.

In der subalpinen Region sind es die *Labiaten*, welche durch Galeopsis tetrahit und Lamium maculatum, die *Chenopodiaceen*, welche durch Chenopodium album L. und Atriplex angustifolia, dir *Ranunculaceen*, die durch Ranunculus repens, die *Violarien*, welche durch Viola tricolor, und die *Cruciferen*, welche durch Capsella Bursa pastoris die wenigen Aecker zu überwuchern suchen. Diese letztere Pflanze hat das Maximum.

Alle diese Unkräuter sind in der montanen wie subalpinen Region aus den Ebenen hinaufgewandert. Die Monocotyledonen fliehen diese Localität.

9. Schutt.

Diesen treffen wir ebenfalls vorzüglich nur in der montanen Region, nur wenig noch in der subalpinen; darum haben wir in der erstern Region 27 Schuttpflanzen, in letzterer aber nur 11.

Montane Region. Am meisten Arten gehören zu den Geraniaceen, dann zu den Labiaten, Chenopodiaceen und Synantheren. Die meisten Individuen besitzen Urtica dioica, Polygonum aviculare, Galeopsis tetrahit, Lamium purpureum, Glechoma hederacea, Capsella Bursa pastoris, Geranium molle, Chenopodium bonus Henricus, Atriplex angustifolia.

Subalpine Region. Die Chenopodiaceen haben am meisten Arten und Individuen, und zwar dieselben zwei Gattungen, wie in der montanen Region. Eine Menge von Individuen besitzt auch Urtica dioica.

Digitized by Google

Sowohl die subalpine als montane Region hat auf Schutt nur Ebenenpflanzen und zwar meist nur dicotyledonische.

10. Strassen und Wege.

Strassen treffen wir nur in der montanen Region an, in der subalpinen nur breitgetretene Wege, die sich höher oben fast ganz verlieren. Daher haben wir nur in der montanen und subalpinen Region Pflanzen, welche besonders solche Localitäten lieben, und zwar in der erstern Region 14, in der letztern aber 3.

In der *montanen Region* gehören am meisten Arten zu den Synantheren und Dryadeen; die meisten Individuen liefert die erstere Familie, vorzüglich durch das sehr gemeine Cirsium lanceolatum. Häufig sind auch Gnaphalium sylvaticum L. Rchb., Achillea millefolium, von den Dryadeen, Potentilla reptans und anserina, von den Plantagineen die Plantago maior und media und von den Campanulaceen die Campanula Trachelium.

In der *subalpinen* Region bemerken wir nur einzelne Individuen von Achillea millefolium, Cirsium lanceolatum und Plantago media.

Sowohl die subalpine als montane Region besitzt auf dieser Localität keine einzige Pflanze, die nicht auch in den Ebenen vorkäme.

11. Mauern.

Diese sind schon in der subalpinen Region fast gänzlich verschwunden, die der montanen bewachsen, wie schon früher bemerkt, vorzüglich die Crassulaceen.

b. *Wasser und bewässerter Boden.*

12. See.

Nur in der *alpinen* Region treten uns einige kleine See entgegen, welche vier Pflanzenformen bewohnen. Eriophorum Scheuchzeri ist häufig, sehr selten dagegen der Carex filiformis L. Die übrigen beiden Pflanzen gehören zu den Ranunculaceen (Ranunculus aquatilis L. *var.*) und den Holorageen (Callitriche verna var. minima Hop.)

Digitized by Google

Von diesen vier Pflanzen gehören drei den Ebenen an, welche aber merkwürdigerweise in den beiden Zwischenregionen, in der montanen wie subalpinen, gänzlich vermisst werden. Callitriche verna und Ranunculus aquatilis haben aber ihre Form bedeutend verändert.

13. Quellen und Bäche.

Die Bäche finden sich meistens in Schluchten und Tobeln, und sind so reissend, führen so viel Geröll etc. mit sich, dass keine Pflanzen in ihnen ihren Wohnsitz aufschlagen können; auch die Vegetation der Quellen, die gewöhnlich an flachern Stellen entspringen, ist sehr arm. In der montanen Region fand ich in ihnen sechs Arten, in der subalpinen drei, in der alpinen eine. In der subnivalen Region ist das Wasser zu kalt, und friert zu oft zu, als dass es noch Pflanzen beherbergen könnte.

In der *montanen* Region dominiren durch Artenzahl die Cruciferen und Scrophularinen, durch Individuenzahl die letztern und die Gräser. Glyceria fluitans hat sich in einer Menge von Individuen entfaltet, so wie auch die Veronica beccabunga. Nicht viele Individuen besitzen Veronica Anagallis, Cardamine amara, Nasturtium officinale und Mentha hirsuta.

In der *subalpinen* Region bewohnen die Quellen die Glyceria fluitans, Veronica beccabunga und Cardamine amara; letztere hat am meisten Individuen. Sie allein finden wir noch in den Quellen der *alpinen* Region.

Alle diese Pflanzen sind auch Ebenenbewohner.

14. Saure Waiden.

Stets bewässerten Waidboden finden wir auf Thalsohlen wie auf flachen Terrassen nicht ganz selten bis zur nivalen Region hinauf. In der montanen Region bekleiden diese Stellen 79 Pflanzenarten, in der subalpinen 59, in der alpinen 46, in der subnivalen 14. In der nivalen Region ist stagnirendes Wasser sehr selten, und zudem, wenige Wochen ausgenommen, immer zugefroren, so dass es keine Pflanzen ernähren kann. In der subnivalen, wie zum Theil auch in der alpinen und subalpinen Region ist das kältere Wasser der Sumpfvegetation nicht so

Digitized by Google

günstig, wie das wärmere der montanen Region. Die Abnahme der Arten nach oben hängt mehr von diesem Umstande, als von dem Verschwinden der Localität ab.

Die Vegetation dieser sauern oder nassen Weiden hat durch alle Regionen einen ähnlichen, von dem der Waiden sehr abweichenden Charakter.

a) *Montane Region.* Die Halbgräser überwiegen weitaus alle übrigen Familien durch Art und Individuenzahl. Am meisten Arten und Individuen besitzt die Gattung Carex, von der ich 18 Arten bemerkte. Carex flava, panicea, paniculata, davalliana, caespitosa, glauca Scop. und Oederi Retz. bilden mit Eriophorum angustifolium R., latifolium Hp. und Blysmus compressus die Hauptmasse der Sumpfvegetation. Nicht wenig Arten gehören zu den Juncaceen und den Gräsern. Juncus obtusiflorus Ehrh., bulbosus L., Aira caespitosa, Holcus lanatus und Festuca loliacea Huds. haben in einer Menge von Individuen sich entfaltet. Auch orchisartige Pflanzen treffen wir hier nicht selten, besonders die Orchis latifolia L.

Die meisten übrigen diese Sümpfe bekleidenden Pflanzen gehören zu den Ranunculaceen, Primulaceen, Lentibularien, Synantheren, Colchiaceen, Droseraceen und Polygoneen, und zwar durch folgende, durch Individuenzahl sich auszeichnende Arten: Caltha palustris, Trollius europaeus, Ranunculus repens. Primula farinosa. Pinguicula vulgaris, alpina. Cirsium oleraceum. Tofieldia calyculata. Parnassia palustris und Rumex scutatus.

Durch schöne Blüthen schmücken die Sileneen mit Lychnis flosculi diese Localität.

b) *Subalpine Region.* Auch hier bilden die Halbgräser die Hauptdecke der Sümpfe, besonders durch Carex paniculata, teretiuscula, stellulata, davalliana, caespitosa, pallescens, frigida All., flava und Oederi, durch Blysmus compressus, Eriophorum angustifolium und latifolium.

Nächst den Cyperaceen gehören am meisten Arten zu den Synantheren und Ranunculaceen. Von ersterer Familie treten keine Arten in bedeutender Masse auf, während von letzterer der Ranunculus acomitifolius oft ganze Strecken überdeckt.

Digitized by Google

Mehr durch Individuenmasse als Artenzahl zeichnen sich die Iuncaceen durch Iuncus obtusiflorus Ehrh., die Gräser durch Aira caespitosa, die Colchiaceen durch Tofieldia calyculata, die Orchideen durch Orchis latifolia, die Primulaceen durch Primula farinosa, die Onagrarien durch Epilobium alpestre Jaq. und die Droseraceen durch Parnassia palustris aus.

Nur in dieser Region fand ich die Spergella saginoides L.

c) *Alpine Region.* Da wir hier zuweilen eine dicke, schwarze Humusschicht vorfinden, ähneln diese Sümpfe stellenweise den Mooren.

Auch hier spielen die unscheinbaren Halbgräser durch die Gattung Carex die Hauptrolle. Carex atrata begegnet uns am öftersten; häufig ist aber auch die C. caespitosa und Miehlichhoferi Schk. Von den Wollgräsern erblicken wir häufig das Eriophorum Scheuchzeri Hp.

Nächst den Cyperaceen haben die Ranunculaceen am meisten Arten; Ranunculus aconitifolius hat am meisten Individuen, Caltha palustris und Trollius europaeus zeichnen sich durch grosse Blumen aus.

Nicht unbedeutende Strecken überdecken stellenweise die Asphodeleen mit Allium Schoenoprasum L. var. Viele Individuen gehören zu den Saxifragen (Saxifraga stellaris), nicht wenige zu den Onagrarien (Epilobium origanifolium), Gräsern (Aira caespitosa) und Scrophularinen (Bartsia alpina und Pedicularis recutita).

Auf moorigem Grunde finden wir in Masse das Vaccinium uliginosum L.

Charakteristisch für diese Region sind: Eriophorum Scheuchzeri, Allium Schoenoprasum alpinum Gaud., Scirpus caespitosus L. und, wenigstens im Sernfthale, Eriophorum alipnum, Sedum villosum, Viola palustris.

d) *Subnivale Region.* Schon in den tiefern Regionen hatten nicht wenige Arten und Individuen ranunculusartige Blüthen; sie nehmen verhältnissmässig immer mehr zu, und hier endlich haben sie selbst mehr Arten, als die Cyperaceen; doch mögen die beiden Carices (Carex atrata und Miehlichhoferi) eben so viel zur Bildung der Pflanzendecke beitragen, als die drei Ranuncu-

Digitized by Google

laceen (Ranunculus aconitifolius, alpestris und Trollius europaeus).

Am meisten Individuen besitzen, ausser diesen beiden Familien, die Saxifragen durch Saxifraga stellaris, die Vaccinieen durch Vaccinium uliginosum und die Scrophularinen durch Bartsia alpina.

Wie die trockenen Felsen vorzüglich von Dicotyledonen, so sind die nassen Waiden meist von monocotyledonischen Pflanzen bekleidet. Zwar haben auch hier die höhern Regionen mehr Dicotyledonen, als die tiefern; doch kenne ich keine einzige Localität, auf welcher auch da die Monocotyledonen eine bedeutendere Rolle spielten. Es verhalten sich nämlich die Monocotyledonen zu den Dicotyledonen:

in der montanen Region wie 1 : 0,88.
„ subalpinen = 1 : 1,1.
„ alpinen = 1 : 1,3.
„ subnivalen = 1 : 3,7.

Wie viele Pflanzenarten jede Region in den sauern Waiden allein, oder doch in den meisten Individuen besitzt, wie viele aber aus andern Regionen daselbst ihren Wohnsitz aufgeschlagen haben, zeigt uns folgende Uebersicht:

	Ebenenpflanzen.	montane.	subalpine.	alpine.
Die montane Region hat . .	66	8	4	1
Die subalpine	40	6	6	7
Die alpine	16	5	4	21
Die subnivale	—	4	1	9

Bemerkenswerth ist, dass die sauern Waiden der subnivalen Region keine einzige ihr besonders angehörige Pflanze besitzen, zugleich aber auch keine der Ebenen. Obige Tafel zeigt uns zwar, dass die alpine Region noch mehrere Ebenenpflanzen besitzt, jedoch nicht so viele, als man wohl auf sumpfigem Boden erwarten sollte. Eine Vergleichung der Pflanzen dieser Localität mit denen der Waiden zeigt uns, dass die, jeder Region angehörigen, Pflanzen zu den Ebenenpflanzen sich verhalten:

Digitized by Google

	der montanen Region.	subalpinen.	alpinen.	subnivalen.
auf Waiden. . . .	= 1 : 3,2	= 1 : 5,4	= 1 : 0,77	= 1 : 0,44
auf sauern Waiden .	= 1 : 8	= 1 : 6,66	= 1 : 0,77	

Die sauern Waiden der montanen Region sind daher verhältnissmässig aus weit mehr Ebenenpflanzen zusammengesetzt, als die der Waiden; nach oben zu nimmt aber diess Verhältniss bedeutend ab, so dass es in der alpinen Region ganz gleich ist. Auf den Waiden der subnivalen Region bemerken wir noch Ebenenpflanzen, auf den sauern Waiden aber keine mehr.

Etwas andere Verhältnisse erhalten wir, wenn wir untersuchen, wie sich die jeder Region angehörenden Pflanzen überhaupt zu denen aus tiefern oder höhern Regionen in ihr angesiedelten Pflanzen verhalten. Folgende Uebersicht gibt uns hierüber Aufschluss.

Die jeder Region angehörenden Pflanzen verhalten sich:

	In der montanen Region.	subalpinen.	alpinen.	subnivalen.
1. Auf Waiden:				
zu den aus tiefern Regionen heraufgekommenen	= 1 : 3	= 1 : 7	= 1 : 3,1	= 1 : 2
zu den aus höhern Regionen herabgekommenen	= 1 : 0,55	= 1 : 2,8	= 1 : 0,4	
2. Auf sauern Waiden:				
zu den aus tiefern Regionen heraufgekommenen	= 1 : 8	= 1 : 7,7	= 1 : 1,2	
zu den aus höhern Regionen herabgekommenen	= 1 : 0,6	= 1 : 1,1		

Dass die Sumpfebenenpflanzen, die so weit horizontal sich verbreiten, in höhern Regionen so schwach nur hervortreten,

Digitized by Google

mag wohl dem kalten Wasser zuzuschreiben sein, welches auch in Mitte des Sommers oft zugefriert. Nicht unbemerkt darf ich lassen, dass ich das Vaccinium uliginosum L. als Alpenpflanze betrachte, obschon es sich auch in den Sümpfen der Ebenen findet, weil es in den Alpen weitaus das Maximum hat. Merkwürdig ist, dass ausser dieser Pflanze auch Eriophorum alpinum, Sedum villosum und Viola palustris in den Sümpfen der alpinen Region leben, während sie weder in der subalpinen noch montanen Region des Sernfthales sich finden, obschon sie (Vaccinium uligin. und Eriophorum alpinum L. ausgenommen) als Sumpfebenenpflanzen zu betrachten sind.

15. Bewässerter Sand.

Was wir früher von dem Vorkommen des Sandes im Sernfthale gesagt haben, gilt auch hier. Nur in der montanen und subalpinen Region tritt uns daher diese Localität entgegen, welche durch eine Combination von Sand und Wasser entstanden ist. Der Sand befindet sich im Sernfthale immer in der Nähe der Bäche, von denen aus sich kleine Arme über den Sand verbreiten und ihn bewässern.

In der montanen Region suchen diese Stellen zwölf, in der subalpinen sechs Arten zu bekleiden.

Durch Individuen- und Artenzahl zeichnen sich die Synantheren und Juncaceen aus. Tussilago farfara und Petasites vulgaris treten uns in grossen Massen entgegen, so auch Juncus obtusiflorus Ehrh. Noch grössere Masse der Vegetation bilden aber, sowohl den Grösse als Menge der Individuen wegen, die Weiden (Salix riparia) und die Erlen (Alnus incana L.). Durch niedlichen Bau zeichnet sich die Tamarix germanica aus, die aber immer vereinzelt steht und nie zusammenhängende grosse Gebüsche bildet.

In der subalpinen Region finden wir auf dieser Localität die Alnus incana, Agrostis alba, Juncus obtusiflorus, Petasites vulgaris Df., Lepidium alpinum und Chrysanthemum atratum.

In der montanen Region haben wir auf bewässertem Sand eben so wenig eine dieser Region eigenthümliche Pflanze, als in der subalpinen. Acht gehören den Ebenen an, 2 der alpinen

Digitized by Google

und 1 der subnivalen Region; in der subalpinen Region 4 den Ebenen, 1 der alpinen und eine der subnivalen Region.

Die alpinen und subnivalen Pflanzen sind aus ihrer Heimath hinabgeschwemmt wordeu. Die subnivale Art (Lepidium alpinum), so wie die eine der alpinen (das Chrysanthemum atratum) gedeiht gut, während die andere, nämlich der Iuncus triglumis, nur in einem einzigen Exemplare gefunden wurde.

Auf trockenem Sand bemerken wir nur wenige monocotyledonische Pflanzenformen; auf bewässertem dagegen verhalten sie sich in der montanen und subalpinen Region zu den Dicotyledonen wie 1:2.

16. Bewässertes Geröll.

In der montanen Region bemerken wir hier die Adenostyles alpina und Cardamine impatiens; in der subalpinen, ausser diesen, auch Imperatoria ostrutium; in der alpinen und subnivalen nur noch diese letztere.

17. Bewässerter Fels.

Die Felsen, deren Vegetation wir früher kennen gelernt haben, sind zum Theil wieder mit andern Pflanzen bekleidet, wenn Wasser über dieselben herabrinnt. Auch hier haben wir dieselbe Zunahme der Arten nach oben, wie auf trockenen Felsen. So fand ich auf dieser Localität in der montanen Region eine Art, in der subalpinen 4, in der alpinen 7 und in der subnivalen 4.

In der montanen Region bemerkte ich hier nur den Iuncus conglomeratus L., in der subalpinen Region, ausser diesem, auch die Primula viscosa Vill. in üppiger Form, und die Salix retusa; nur an einer Stelle die Sibbaldia procumbens.

In der alpinen Region hat der Iuncus trifidus am meisten Individuen, welcher diese Localität vorzüglich charakterisirt. Salix retusa und reticulata sind zwar selten, decken aber grosse Stellen, finden sich aber, wie die Anemone narcissiflora, nur da, wo sich schon ziemlich viel Humus angesammelt hat. Durch herrliche Blüthen zeichnet sich das Geum reptans aus, so wie auch die hier üppige Primula viscosa.

Digitized by Google

In der subnivalen Region tragen das Geum reptans und Ranunculus glacialis am meisten zur Bekleidung dieser Felsen bei; schöne Rasen bildet der Iuncus trifidus.

Die Pflanzen dieser Localität sind in der subalpinen Region aus drei Regionen zusammengelesen: eine stammt aus den Ebenen, eine aus der alpinen und zwei aus der subnivalen Region; in der alpinen sind vier da heimisch und drei der subnivalen abgeborgt; in der subnivalen rechnen wir zwei zu den alpinen und zwei zu den subnivalen Pflanzen.

Die Monocotyledonen treten hier mehr hervor, als an trockenen Felsen.

18. Ufer.

Der Rand der Quellen und Seen ist gewöhnlich mit Pflanzen besetzt; an den Seen finden wir die gewöhnliche Sumpfvegetation; am Rande der Quellen herrscht von der montanen bis in die subnivale Region hinauf durch eine Masse von Individuen die Saxifraga aizoides vor, so wie auch Caltha palustris. In der montanen Region bemerken wir hier auch das Lythrum salicaria; an den sandigen Bachufern dieser Region bedecken Petasites vulgaris und Tussilago farfara grosse Stellen mit ihren so bedeutenden Blättern.

19. Schneethälchen.

Die höhern Regionen des Sernfthales sind, wie wir früher gesehen haben, zum Theil immer, zum Theil doch während des grössten Theils des Jahres mit Schnee bedeckt. Am meisten Schnee fanden wir immer an flachen Stellen, in muldenförmigen Vertiefungen, kleinen Thälchen. Während des Sommers löset sich ein grosser Theil dieses Schnees in Wasser auf, und verbreitet sich ringsum durch den Boden, denselben ganz mit Wasser tränkend. Diese Localität habe ich früher mit dem bei uns üblichen Namen Schneethälchen bezeichnet. Ueber 8500′ s. m. sind sie nie mehr von Schnee befreit, daher dort keine Vegetation, wenigstens keine phanerogamische, sich findet. Auch in der subnivalen Region sind sie nur kurze Zeit ohne Schnee; dennoch sind sie meistens mit dicht in einander gedrängten

Digitized by Google

Pflanzen besetzt. In der alpinen Region sind diese Stellen an südlichen Abhängen selten; an nördlichen dagegen gehen sie bis zu 6000′, ja an einigen Punkten sogar bis zu 5800′ hinab.

In diesen Schneethälchen fand ich nun, sowohl in der alpinen als subnivalen Region, zehn Pflanzenarten, und zwar in beiden Regionen genau dieselben.

Die Primulaceen überwiegen durch Artenzahl. Am meisten Individuen haben in der alpinen Region die Soldanella alpina, Alchemilla pentaphyllea, Sibbaldia procumbens und Ranunculus alpestris; in der subnivalen die Soldanella pusilla Brgn., Primula Candolliana Rchb., Alchemilla pentaphyllea, Gnaphalium pusillum, Salix herbacea und Ranunculus alpestris. Durch grosse Rasen zeichnet sich stellenweise auch die Oxyria digyna aus.

Auf dieser Localität haben wir keinen Monocotyledon. Nur zwei Arten haben in der alpinen, alle andern in der subnivalen Region die meisten Individuen.

20. Schneewasserriesen.

Aufgelösete, zerbröckelte Gesteinmassen treten uns in höhern Regionen mit den Felsen am häufigsten entgegen, vorzüglich in der subnivalen Region, da sie in der nivalen zum grössten Theile mit Schnee bedeckt sind. Auch in der subnivalen und alpinen Region finden wir diese Riesen häufig in der Nähe des Schnees; sie sind dann ganz von Schneewasser durchdrungen, das durch diese Riesen hinabsickert. Auf diesen wässerigen Riesen, die an schattigen Stellen bis in den untern Theil der alpinen Region hinabrücken, finden wir eine sehr interessante Vegetation, die nur mit derjenigen der Schneethälchen verwandt ist. In der alpinen Region suchen 24, in der subnivalen 33 und in der nivalen 5 Pflanzenarten diese Gesteinwelt zu überwachsen.

a) *Alpine Region.* Die meisten Arten besitzen die Synantheren, Cruciferen und Saxifragen. Diese drei Familien überwiegen auch durch Individuenzahl. Von den Synantheren zeichnet sich in dieser Beziehung besonders Chrysanthemum alpinum und Arnica scropioides, von den Cruciferen die Cardamine bellidifolia und resedifolia, von den Saxifragen die Saxifraga androsacea

Digitized by Google

und Seguierii Spr. aus. Nicht wenig tragen auch die Dryadeen durch Sibbaldia procumbens, und die Scrophularinen durch Bartsia alpina zur Bekleidung dieser Localität bei.

Charakteristisch für diese Region ist der Ranunculus pyrenaeus L.

b) *Subnivale Region.* Die Synantheren überwiegen sehr alle andern Familien durch Artenzahl. Auf sie folgen die Cruciferen und Saxifragen. Von den Synantheren bemerken wir am häufigsten die Arnica scorpioides glacialis, von den Saxifragen die Saxifraga Seguieri und androsacea. Durch Masse der Vegetation mögen sie aber noch überwiegen die Alsineen durch Cerastium latifolium L. mit seinen vielen Varietäten, und die Gentianeen durch Gentiana bavarica imbricata Fr. Viele Individuen gehören auch zu den Polygoneen (Oxyria digyna), zu den Dryadeen (Potentilla minima, Sibbaldia procumbens und Geum reptans), zu den Scrophularinen (Bartsia alpina), zu den Gramineen (Poa laxa), Iuncaceen (Luzula spadicea) und Primulaceen, von welchen stellenweise die so schöne Androsace glacialis Schl. in grossen Massen auftritt und mit ihren so schönen Blümchen nicht wenig diese Localität schmückt.

Charakteristisch für die Schneewasserriesen dieser Region sind: Apargia Taraxaci, Artemisia spicata, Hieracium hyoseridifolium, Arenaria biflora All. und Potentilla minima Hall.; für die der alpinen und subnivalen Region: Saxifraga biflora All., Apargia dubia Hop., Gnaphalium supinum L. und Hutchinsia rotundifolia.

c) *Nivale Region.* Die Arten gehören zu fünf besondern Familien. Am meisten Individuen haben die Primulaceen durch Androsace glacialis Schl., die in Höhen, welche alle andern Pflanzen verschmähen, noch sich findet. Nächst ihr haben Gentiana bavarica imbricata Fr. und Cerastium latifolium L. var. subacaule Heg. sich in den meisten Individuen entfaltet. Diese beiden Pflanzen treten uns beinahe überall in der nivalen Region auf diesen Riesen entgegen, während die Androsace glacialis nur auf der Bergkette, welche den Canton Glarus von Graubünden trennt, wo sie aber sehr häufig ist. Nur an wenigen Stellen finden wir den Ranunculus glacialis L.; nur an einer

Digitized by Google

bemerkte ich noch Poa laxa und Ligusticum simplex. Diese letztere Pflanze charakterisirt mit der Androsace glacialis die Schneewasserriesen der nivalen und subnivalen Region zusammen.

Auf dieser Localität überwiegen durch alle Regionen weitaus die dicotyledonischen Pflanzenformen; doch treten höher oben, was merkwürdig ist, die Monocotyledonen verhältnissmässig durch Artenzahl mehr hervor, als tiefer unten.

Wie die Schneethälchen, so haben auch die Schneewasserriesen in der alpinen und subnivalen Region meistens subnivale Pflanzen, was uns folgende Uebersicht zeigt:

	Ebenen-pflanzen.	alpine.	sub-nivale.
Die Vegetation der alpinen Region besteht aus	1	8	15
id. id. der subnivalen id. .	1	7	25
id. id. der nivalen id. .	0	0	5

Merkwürdig ist, dass in der alpinen und subnivalen Region noch eine Form des Galium sylvestre Poll. (das G. sylvestre alpestre Gaud.), also eine Ebenenpflanze, angetroffen wird.

c. *Schatten.*

Wir haben früher gesehen, dass die Bäume mit der subalpinen, die Gebüsche mit der alpinen Region zurückbleiben; es ist daher klar, dass nur die montane und subalpine Region Waldpflanzen, und nur die montane, subalpine und alpine Gebüschpflanzen haben kann, während die Felsenschattenpflanzen in allen Regionen vorkommen können.

21. Waldschatten.

Die Laubwälder haben in der montanen Region einen bedeutenden Umfang, nur einen geringen dagegen in der subalpinen Region. Die Nadelholzwälder dagegen überdecken nicht nur in der montanen, sondern ganz besonders auch in der subalpinen Region ganze Bergabhänge. Da es viel mehr Arten Laubbäume gibt, als Nadelholzbäume, da erstere zudem nicht so dicht beisammen stehen, wie letztere, hat die Vegetation der Laubholzwälder viel mehr Arten, als die der Nadelholzwälder, in der montanen Region

Digitized by Google

nämlich 64, in der subalpinen 29; die Nadelholzwälder in der montanen Region 41, in der subalpinen 28. In der subalpinen Region haben wir fast gleich viel Arten, weil die Nadelholzwälder einen viel bedeutendern Umfang haben, als die Laubholzwälder.

α. Laubwälder.

a) *Montane Region.* Wir können hier vorerst untersuchen, welche Pflanzen diese Wälder bilden, und dann welche, gleichsam als Unkraut, zwischen ihnen leben.

Der häufigste Baum ist die Buche, ungemein selten dagegen ihr Familiengenosse, die Eiche (Quercus Robur L.). Populus tremula L., Betula alba, Ulmus effusa W., Fraxinus excelcelsior, Tilia europaea, Pyrus aria und aucuparia, Acer campestris und platanoides, Sambucus racemosa und nigra, Prunus padus und avium L. stehen bald vereinzelt zwischen den Buchen, bald aber bilden sie, zu mehrern zusammen, kleine Wäldchen oder Haine. Von Acer pseudoplatanus leben dagegen meistens viele Individuen beisammen und bilden für sich kleine, sehr schöne Wälder.

Im Schatten dieser Bäume fand ich 49 Pflanzenarten. Die Synantheren, Ranunculaceen und Gramineen besitzen am meisten Arten. Von den Synantheren gehören die meisten Individuen zu Senecio nemorensis, Prenanthes purpurea und Centaurea montana. Von den Ranunculaceen treten die Anemone nemorosa, Ranunculus nemorosus Dec. und lanuginosus mit der grössten Individuenmasse auf, von den Gräsern die Poa nemoralis. Durch Grösse der Individuen und Schönheit der Blüthen zeichnen sich besonders Sonchus alpinus und Aconitum Camarum paniculatum Lam. aus.

Bedeutende Individuenmasse besitzen die Gentianen durch Gentiana asclepiadea, die Rubiaceen durch Asperula taurina, die Vaccinieen durch Vaccinium myrtillus, die Dryadeen durch Fragaria vesca und die Papilionaceen durch Vicia sylvatica.

Charakteristisch für die Laubwälder dieser Region sind: Luzula nivea, albida; Centaurea montana und Asperula taurina.

b) *Subalpine Region.* Hier sind die Laubwälder meist nur durch die Ahornen (Acer pseudoplatanus) gebildet, welche noch

Digitized by Google

viel lockerer beisammen stehen, als die Buchen. Nur am untern Theile dieser Region, und zwar besonders an sonnigen Abhängen, bemerken wir noch Buchenwälder. Meistens vereinzelt steht die Sorbus aucuparia und Sambucus racemosa.

Die Synantheren und Ranunculaceen überwiegen auch in dieser Region durch Artenzahl, während dagegen alle Gräser zurückbleiben. Die meisten Individuen mögen wohl zu Vaccinium myrtillus, Achillea macrophylla, Veronica urticaefolia, Gentiana asclepiadea und Fragaria vesca gehören.

β. Nadelholzwälder.

Diese werden von Pinus Abies L. gebildet, welche in einer ungeheuern Masse von Individuen sich entfaltet hat; nur zwei Bäume finden sich zwischen ihnen, nämlich Pinus Picea L. und P. sylvestris, doch letztere ungemein selten und nur in der montanen Region.

a) *Montane Region.* Zwischen den Tannen fand ich 38 Pflanzenarten. Ueberwiegend durch Artenzahl ist die Familie der Pyrolaceen, welche durch Pyrola rotundifolia auch eine Menge von Individuen hier besitzt. Auf diese Familie folgen, der Artenzahl nach, die Orchideen, Synantheren, Scrophularinen und Ranunculaceen. Durch Individuenmasse dominiren die Rubiaceen durch Asperula odorata, und die Oxalideen durch Oxalis acetosella.

Subalpine Region. Die Vegetation der düstern Tannenwälder dieser Region besteht vorzüglich aus Vaccinien, Oxalideen und Gentianeen; am meisten Arten haben die Ranunculaceen und Synantheren.

Weitaus die meisten Pflanzen der Wälder hat die subalpine wie montane Region mit den Ebenen gemeinsam. So besteht die Vegetation der Wälder in der subalpinen Region aus 24 Ebenenpflanzen, 9 montanen und 4 subalpinen; in der montanen aus 58 Ebenenpflanzen, 19 montanen und 2 subalpinen. Eine alpine Pflanze (Sonchus alpinus) sucht sich merkwürdigerweise hier im Laubwaldschatten vor den Sonnenstrahlen zu schützen.

Bemerkenswerth ist, dass die Nadelholzwälder verhältniss-

Digitized by Google

mässig viel weniger Monocotyledonen beherbergen, als die Laubwälder. So verhalten sie sich zu den Dicotyledonen

im Laubwald der montanen Region wie 1:2,8,
„ der subalpinen wie 1:4;
im Tannwald der montanen Region wie 1:5,8,
„ der subalpinen wie 1:6.

22. Gebüschschatten auf Waldboden.

Dass die Gebüsche immer mehr und mehr an Umfang und Grösse abnehmen, je höher wir in die Alpen hinaufsteigen, das haben wir schon früher gesehen. In der montanen Region überkleiden sie ganze Abhänge, und bedingen nicht wenig die Physiognomie dieser Gegenden; in der subalpinen schon nehmen sie bedeutend ab; in der alpinen bilden sie nur noch kleinere, zerstreute Flecken, welche in der subnivalen gänzlich verschwunden sind. Hier haben wir zwar, wie in den tiefern Regionen, mehrere Halbgesträuche; allein da sie meist so klein sind, dass sie nicht mehr Schatten geben, als die Kräuter, habe ich sie nicht zu den Gebüschen gerechnet, sondern zu den Localitäten gebracht, auf denen sie vorkommen.

In der montanen Region fand ich 93 Gebüschpflanzen, in der subalpinen 40 und in der subnivalen 18.

In der *montanen* Region bringen 22 Pflanzenarten den Schatten hervor; die Haselstaude bedeckt für sich allein ganze Abhänge, so auch die Erle (Alnus incana W.), welche indess besonders auf sandigem Boden sich findet. Bunt durch einander wachsen die Lonicera xylosteum, nigra, alpigena, Ligustrum vulgare, Viburnum lantana, Cornus sanguinea, mascula, Berberis vulgaris, Rhamnus frangula, Evonymus europaeus, Crataegus oxyacantha, Prunus spinosa und Padus, Rosa arvensis, villosa, cannina, rubiginosa und alpina L.; nur vereinzelt erscheint die Alnus viridis und Taxus baccata.

Der von diesen Gesträuchen überschattete Boden ist mit 71 Pflanzenarten überwachsen.

Die Scrophularinen und Labiaten (also die Classe der Labiatifloren) überwiegen alle andern Familien durch Art und Individuenzahl. Sehr häufig bemerken wir die Veronica chamaedrys,

Digitized by Google

urticaefolia, Digitalis ambigua und Scrophularia nodosa, das Origanum vulgare, Galeobdolon luteum, Salvia glutinosa, Stachys sylvatica, Clinopodium vulgare. Nicht wenige Arten haben ranunculusartige, zusammengesetzte und Glockenblumen; von erstern erblicken wir besonders häufig das Thalictrum aquilegifolium, Aquilegia vulgaris, Aconitum lycoctonum; von *Synantheren* Hieracium umbellatum, Inula salicina, Solidago virgaurea, Senecio nemorensis; von *Campanulaceen* Campanula Trachelium und Phyteuma Halleri All.

Eine Menge von Individuen gehören zur Familie der *Valerianeen* durch Valeriana tripteris und montana, zu den *Gentianeen* durch Gentiana asclepiadea, zu den *Rubiaceen* durch Galium mollugo, cruciatum, aparine und Asperula taurina, zu den *Violarien* durch Viola biflora und canina, zu den *Onagrarien* durch Circaea lutetiana und Epilobium angustifolium, zu den *Dryadeen* durch Fragaria vesca, und zu den *Papilionaceen* durch Vicia sylvatica und sepium L.

Durch Grösse der Individuen zeichnen sich die, die Gesträuche überrankenden, Clematis alba und Humulus Lupulus aus.

In der *subalpinen* Region bilden nur sieben Pflanzenarten die Gebüsche; zudem habe ich auch Pinus mughus Scop. und Iuniperus nana W. zu ihnen gerechnet. Diese stehen aber, wie die Lonicera alpigena, Pyrus aucuparia, Rosa alpina und Alnus incana, meistens nur vereinzelt, haufenweise beisammen dagegen Alnus viridis.

Die Basis dieser Gebüsche umgrünen 33 Pflanzenarten, von denen am meisten die Familie der Labiaten umfasst. Durch Artenzahl dominiren mit dieser Familie die Synantheren, Scrophularinen und Ranunculaceen, durch Masse der Vegetation die *Scrophularinen* durch Veronica urticaefolia, chamaedrys und Digitalis ambigua, die *Synantheren* durch Petasites alba, die *Ranunculaceen* durch Aconitum Camarum und Lycoctonum, die *Campanulaceen* durch Phyteuma Halleri.

In der *alpinen* Region bemerken wir nur fünf, Gebüsche bildende, Pflanzen, nämlich Pyrus chamaemespilus, Iuniperus nana, Rosa alpina, Salix hastata und Alnus viridis. Erstere stehen

Digitized by Google

meistens ganz vereinzelt [1]) auf Waiden; nur die Alnus allein bildet eine zusammenhängende, mehrere Fuss hohe Pflanzenschicht.

In ihrem Schatten bergen sich 13 Pflanzenarten, die zu 10 Familien gehören. Die Ranunculaceen, Scrophularinen und Synantheren haben zwei Arten, alle übrigen Familien nur eine. Den Sonchus alpinus, Aconitum lycoctonum und Viola biflora bemerken wir am häufigsten.

Die Gebüschpflanzen der montanen Region sind grösstentheils nicht von denen der Ebenen verschieden; 67 Arten gehören nämlich den Ebenen an, 18 der montanen, 4 der subalpinen und 4 der alpinen Region; in der subalpinen Region treten aber die Ebenenpflanzen sehr zurück; wir haben daselbst nämlich nur 21 Bewohner der Ebenen, dagegen 11 montane, 5 subalpine und 3 alpine Arten; in der alpinen Region überwiegen die dort heimischen Arten, indem 6 als solche betrachtet werden können; 5 dagegen müssen wir den Ebenen, 5 der montanen und 2 der subalpinen Region zuweisen.

23. Gebüsche auf Geröll.

Nicht ganz selten wächst in der *montanen* Region Corylus avellana an steinigten Orten; in ihrem Schatten bemerken wir dann das Eupatorium cannabinum, Digitalis ambigua, Salvia glutinosa, Origanum vulgare, Teucrium scordonia, Clinopodium vulgare, Angelica sylvestris Thalictrum aquilegifolium, Cynanchum vincetoxium und Aconitum Lycoctonum, selten nur den Convolvulus sepium L.

24. Gebüsch- und Waldränder.

Diese begrünen in der montanen Region vorzüglich 18 Pflanzenformen, in der subalpinen 10.

In der *montanen* Region tritt uns an Gebüschrändern häufig das so schön blumige Aconitum Napellus L. entgegen, so wie auch die Veronica chamaedrys und Cynanchum vincetoxicum,

1) Ribes alpina fand ich nur in wenigen Individuen auf den Waiden dieser Region.

Digitized by Google

an Gebüsch- und Waldrändern nicht ganz selten Lilium martagon, Cypripedium calceolus, Cephalanthera ensifolia Rich., Saxifraga rotundifolia und Geranium sylvaticum; an Waldrändern: Crepis blattarioides. Am Rande eines Tannenwaldes bemerken wir merkwürdigerweise in ziemlicher Masse die Saxifraga aspera L., sehr selten dagegen die Corallorrhiza innata R. Br.

In der *subalpinen* Region gehören zwei Arten zu den Synantheren, alle übrigen zu besondern Familien. Die grösste Individuenmasse hat das Aconitum Napellus und die Saxifraga rotundifolia L. Die interessanteste Pflanze ist aber der Sambucus Ebulus, den ich auf der Erbseralp an der Tannengrenze fand, während in der montanen Region nirgends eine Spur von ihm vorhanden ist.

25. Bewässerte Wälder.

In der Nähe der Bäche bemerken wir in der *montanen* Region zuweilen die Alnus glutinosa, in deren Schatten vierzehn Pflanzen leben, die vorzüglich zusammengesetzte, ranunculusartige oder Lippenblumen haben. Die Hauptmasse der Vegetation bilden Petasites vulgaris, Mentha sylvestris, Glechoma hederacea, Angelica sylvestris, Geranium robertianum und Spiraea Aruncus.

Alle Pflanzen dieser Localität sind den Ebenen entlehnt.

26. Bewässerte Gebüsche.

Montane Region. Auf nassen Waiden bilden stellenweise Viburnum opulus, Lonicera alpigena, zum Theil auch Prunus Padus und Salix cinerea Gebüsche. Zwischen ihnen fand ich 17 Pflanzenarten, die vorzüglich den Valerianeen, Synantheren und Cyperaceen angehören. Valeriana officinalis zeichnet sich durch Grösse der Individuen, V. tripteris durch die Menge derselben aus. Mit vielen Individuen tritt uns hier auch Adenostyles alpina, Carduus personatus, Lapsana communis und Carex paniculata entgegen; mit nicht ganz wenigen der Scirpus sylvaticus L. Nicht wenige Individuen gehören durch Chrysosplenium alternifolium zu den Saxifragen, durch Stellaria nemorum zu den Alsineen, durch Angelica sylvestris zu den Umbellaten,

Digitized by Google

In der *subalpinen* Region bilden Alnus viridis und Lonicera alpigena diese Gebüsche, zwischen welchen wir zwölf Pflanzenformen bemerken. Die Synantheren überwiegen durch Art und Individuenzahl.

In der *alpinen* Region haben wir auf dieser Localität nur noch Alnus viridis, Doronicum bellidiastrum und Sonchus alpinus.

27. Von Felsen beschattete Erde.

In der *montanen* Region bekleiden diese Stellen die Viola biflora, Saxifraga rotundifolia und Convallaria maialis; in der *subalpinen* Region die beiden erstern, in der *alpinen* die Carex ornithopoda und digitata, Pyrola minor und Saxifraga rotundifolia. Diese alle sind aber sehr selten, und nur als den Wäldern entwischte Fremdlinge zu betrachten. Mehr trägt zur Pflanzenschicht dieser Localität die Achillea atrata, Viola biflora, an einigen Stellen auch Cerinthe glabra M. und Alchemilla fissa Schm. bei.

In der subnivalen Region bedecken diese Stellen: Pyrola minor, Achillea atrata, Alchemilla fissa Schm. und Viola biflora.

28. Von Felsen beschattete Felsen.

In der *montanen* Region begrünen schattige Felsen die Moehringia muscosa, Silene quadrifida und Saxifraga cuneifolia, am meisten die Moehringia muscosa.

In der *subalpinen* Region bemerken wir fast dieselben Arten, nur statt der Saxifraga cuneifolia die S. aspera L.; ferner aber auch ein Gras (Poa nemoralis L. var. montana Gaud.).

In der *alpinen* Region tritt uns hier die Poa nemoralis glauca Sm., die Saxifraga Seguieri Spr., Sax. muscoides elatior Heg. und Sempervivum montanum entgegen, in der *subnivalen* Saxifraga stenopetala Gaud., Seguieri Spr., Sempervivum montanum und, obwohl selten, Poa nemoralis glauca Sm.; in der *nivalen* nur noch die Saxifraga stenopetala Gd., und auch diese nur in sehr wenigen Individuen.

Digitized by Google

29. Mauerschutt.

Sechs Pflanzenarten fand ich in der montanen und zwei in der subalpinen Region auf dieser Localität. In der montanen Region sucht sie vorzüglich das Geranium robertianum, Chelidonium maius, Arabis hirsuta L. und Prenanthes muralis zu bekleiden, in der subalpinen Region Geranium robertianum und Prenanthes muralis.

Die Vegetation dieser Localität hat alle Arten mit den Ebenen gemeinsam.

B. *Kalkberge.*

Der Thon ist bekanntlich viel geschickter, das Wasser einzusaugen und zu behalten, als der Kalk, welcher zudem gewöhnlich viel Kohlen- und Schwefelsäure besitzt. Es lässt sich daher vermuthen, dass die Vegetation des Kalkes von derjenigen des Thones verschieden sei, was von Einigen behauptet, von Andern aber geläugnet wird.

Wir müssen bei diesen Untersuchungen immer genau zwischen der chemischen Beschaffenheit der Gebirgsarten und der, freilich zum Theil durch sie bedingten, äussern Form der Gebirge unterscheiden. Der erstere Umstand kann eigenthümliche Arten bedingen; der letztere dagegen wird mehr auf die allgemeinsten Verhältnisse, das mehr oder weniger üppige Gedeihen gewisser Pflanzenformen etc. Einfluss ausüben.

Die chemische Beschaffenheit der Gebirgsart wird vorzüglich auf diejenige Vegetationsschicht einwirken, welche auf nacktem Felsen oder auf nackter Erde sich findet; ist diese Erde oder Felsen mit Humus bedeckt, so wird dieser Einfluss bedeutend verwischt werden. Er findet daher nur auf gewissen Localitäten Statt, während derjenige, den die Gestalt der Berge ausübt, auf allen.

Der Kalk weicht nun in beiden Beziehungen bedeutend vom Thone ab. Er hat eine andere chemische Beschaffenheit; er bildet viel lockerern Boden; seine Gebirge sind schroffer und steiler, und meistens viel zerrissener und felsigter.

Es wäre nun nicht uninteressant, wenn ich durch alle Regionen hindurch die Vegetation des Kalkes mit derjenigen des

Digitized by Google

Thones vergleichen könnte; da aber die Sernfthalalpen nur in höhern Regionen bedeutende Kalkmassen zeigen, mus ich mich auf die subnivale Region beschränken.

Ich fand auf dem Kalk der subnivalen Region im Ganzen 100 Pflanzenarten, also mehr, als die Hälfte weniger, als auf schiefrigen Massen. Diess mag nun zum Theile von dem Umstande herrühren, dass auch in dieser Region die schiefrigen Berge viel mehr Umfang haben, als die Kalkberge, die nur an der östlichen Seite des Sernfthales sich finden. Meine Untersuchungen in den Kalfeuseralpen, so wie auf dem Glärnisch, zeigen mir aber, dass die Kalkalpen in *höhern Regionen* absolut viel weniger Pflanzen besitzen, als die schiefrigen, und zwar nicht nur weniger Arten, sondern auch weniger Individuen; sie sind daher immer viel kahler und rauher. Die Monocotyledonen bleiben verhältnissmässig mehr zurück, als die Dicotyledonen, welche daher, wie ich schon früher zu zeigen suchte[1]), in den Kalkalpen nicht in demselben Verhältnisse zu den Dicotylen stehen, wie auf schiefrigen und granitischen Massen. Meine Beobachtungen vom letzten Sommer bestätigen auf erfreuliche Weise das damals Gesagte. Auf Kalk verhalten sich nämlich in dieser Region die Monocotylen zu den Dicotylen wie 1:7,33, auf Schiefer aber wie 1:5,78.

Vergleichen wir die Vegetation nach den wichtigsten Familien, die sie bilden, so finden wir, dass auch hier dieselben Familien, wie auf Schiefer, am meisten durch Artenzahl dominiren; doch stehen sie in anderer Reihenfolge. Die meisten Arten gehören zwar auch hier zu den Synantheren; auf sie folgen aber dann die Cruciferen, Saxifragen, Dryadeen, Gramineen, Primulaceen, Scrophularinen, Alsineen, Papilionaceen und Gentianeen.

Die Gramineen, Cyperaceen, aber auch die Campanulaceen, Papilionaceen und Ranunculaceen haben, von bedeutenden Familien, auf Kalk verhältnissmässig weniger Arten, als auf Schiefer; viel mehr dagegen haben die Saxifragen und ganz besonders die Cruciferen. Erstere bilden auf Kalk $^1/_{10}$, auf Schiefer

1) Cf. Heft 1. p. 99 et seq.

Digitized by Google

aber kaum $^1/_{19}$ der Florula; letztere auf Kalk $1/8\,^1/_3$, auf Schiefer aber nicht einmal ganz $^1/_{26}$. Die Pflanzenschicht der Kalkalpen besitzt nicht nur mehr Arten aus der Familie der Cruciferen, sondern auch viel mehr Individuen, als die der schiefrigen.

Bemerkenswerth ist, dass der Kalk in dieser Region verhältnissmässig weniger holzartige Gewächse besitzt, als der Schiefer. Diese verhalten sich nämlich zu der gesammten Florula der subnivalen Region auf Kalk wie 100:1566, auf Schiefer wie 100:1300.

In der Pflanzenschicht des Kalkes tritt uns die weisse Farbe viel mehr entgegen, als in der der schiefrigen Berge.

Da die Kalkberge eine andere Gestalt haben, als die schiefrigen, ist es nicht uninteressant, zu untersuchen, ob sie oder der Schiefer in der subnivalen Region mehr Pflanzen den Ebenen entlehnt habe.

Folgende Uebersicht gibt uns hierüber Aufschluss:

Die subnivale Region hat auf

	Ebenen-pflanzen	mon-tane.	sub-alpine.	alpine.	sub-nivale.
Schiefer	28	21	10	74	77
Kalk	8	6	2	39	45

Diess zeigt uns deutlich, dass die Vegetation der Kalkalpen mehr von derjenigen der Ebenen verschieden ist, als die der schiefrigen, weil in höhern Regionen die Ebenpflanzen nur einen sehr geringen Theil der Vegetation noch ausmachen.

Auf Kalk bilden die subnivalen Pflanzen in dieser Region nicht viel weniger, als die Hälfte der Arten, auf Schiefer aber nahe an $^1/_3$; die Ebenenflanzen auf Kalk nicht einmal ganz $^1/_{12}$, auf Schiefer aber zwischen $^1/_7$ und $^1/_8$.

Dieselben Verhältnisse haben wir auch auf den Kalkbergen der Kalfeuseralpen in dieser Region.

Um weiter angeben zu können, in wiefern die Vegetation des Kalkes von derjenigen des Schiefers verschieden sei, müssen wir nothwendig wieder die verschiedenen Localitäten, die auf dem Kalke der subnivalen Region sich finden, durchgehen.

Die wichtigsten Localitäten des Schiefers finden sich auch

Digitized by Google

auf dem Kalke wieder; nur einige unbedeutende fehlen, was zum Theil auch von der Form der Kalkberge abhängt. So halten sich die Schafe weniger in den obern Regionen der rauhern Kalkberge auf, daher ich dort keine Schafplätze vorfand; an bewässertem Felsen und Geröll sah ich keine Pflanzen. Die Waiden haben weniger Umfang auf Kalk, als auf Schiefer, daher verhältnissmässig auch weniger Pflanzen. Die Felsen und Schneewasserriesen dagegen nehmen mehr Raum ein, und besitzen darum auch verhältnissmässig mehr Arten.

1. Waiden.

Ihre Pflanzendecke ist von 50 Pflanzenarten zusammengesetzt, welche somit gerade die Hälfte aller auf dem Kalk der subnivalen Region vorkommenden Pflanzen umfasst. Die überwiegende Familie ist auch hier, wie auf Schiefer, die der Synantheren, doch scheint der Kalk verhältnissmässig etwas weniger zu haben, als der Schiefer; wenigstens bilden sie im Sernfthale auf letzterm 1/4 15/27 der Waidvegetation, auf ersterm aber 1/5. Am meisten Arten gehören, nächst den Synantheren, genau wie in den Schieferalpen, zu den Gräsern und Papilionaceen; auch hier haben erstere viel mehr Individuen, als letztere. Beide Familien stehen hier fast in demselben Verhältnisse zu den übrigen Waidpflanzen, wie auf Schiefer.

1/12 der Waidpflanzen gehören zu den Enzianen, wie nur 1/12 zu den Dryadeen, welche letztere Familie auch hier eine Masse von Individuen besitzt, besonders durch die Gattungen Potentilla und Alchemilla.

In zwar nur drei Arten, aber sehr vielen Individuen, treffen wir hier die Alsineen an; häufig ist Alsine verna L. und Arenaria multicaulis Wulf.

Die Cruciferen erblicken wir zwar nur in zwei Arten, allein auf Schiefer nur in einer, daher sie auch auf den Waiden eine wichtigere Rolle spielen.

Die gesammte Vegetation der Kalkwaiden findet sich auch auf dem Schiefer; nur allein die Draba aizoides L. sah ich niemals auf letzterm, daher ich sie für eine die Kalkwaiden charakterisirende Pflanze halte.

Digitized by Google

Dass die Kalkalpen weniger Ebenenpflanzen, als der Schiefer, in höhern Regionen besitzen, offenbart sich auch in der Waidvegetation. Hier haben wir nämlich 7 Ebenenpflanzen, 4 montane, 1 subalpine, 18 alpine und 20 subnivale; diese letztern verhalten sich daher zu den Ebenenpflanzen wie $1:^{35}/_{100}$, während auf Schiefer wie $1:^{44}/_{100}$, oder die subnivalen zu denen aus tiefern Regionen auf Kalk wie $1:1^{45}/_{100}$, auf Schiefer wie 1:2. Eben so haben wir auch hier verhältnissmässig weniger monocotyledonische Pflanzenformen; sie verhalten sich nämlich zu den Dicotyledonen wie $1:6^{1}/_{7}$, auf Schiefer wie $1:5^{1}/_{2}$.

2. Trockene Riesen.

Diese schmücken, wie auf Schiefer, die so schön blumige Linaria alpina; doch kommt sie nur sehr spärlich vor.

3. Geröll.

Dieselben drei Pflanzenarten, wie auf Schiefer, nämlich Cirsium spinosissimum, Arabis alpina und Dryas octopetala suchen dasselbe zu bekleiden.

4. Felsen.

Die Felsen dieser Region begrünen 15 Arten. Die Felsenflor umfasst daher circa $^{1}/_{7}$ aller Pflanzen, während die auf Schiefer nur circa $^{1}/_{8}$. Die Saxifragen überwiegen durch Artenzahl mehr als auf Schiefer; am meisten Individuen besitzen aber auch hier S. oppositifolia und muscoides W. Auf diese folgen die Cruciferen, welche auf Schiefer eine so unbedeutende Rolle spielen; doch trägt auch hier nur Draba frigida S. bedeutend zum Felsenkleide bei, während D. tomentosa Whlb. und nivalis v. Lil. nur in wenigen Individuen sich zeigen. Aus der Familie der Primulaceen erblicken wir auch hier, und zwar häufiger, als auf Schiefer, die runden, mit niedlichen Blümchen geschmückten Polster der Androsace helvetica, von den Alsineen die grossen Rasen von Cherleria sedoides.

Diese Kalkfelsen zeigen uns zwei Pflanzenarten, welche nie auf Schiefer vorzukommen scheinen, nämlich die Saxifraga caesia und Draba nivalis Lil. Erstere Pflanze kommt häufig in dem,

Digitized by Google

ganz in Kalk eingeschnittenen, Lintthale, durch alle Regionen, ja bis zu 3000′ s. m. hinab, vor; im Sernfthale aber haben wir keine Spur von ihr, bis wir in die Kalkregion, bis über 7000′ s. m., hinauf kommen.

Die in dieser Region das Maximum habenden Pflanzen verhalten sich zu den übrigen wie 1 : 1 1/7, auf Schiefer aber wie 1 : 1 1/4; auf den Kalkfelsen finden wir nämlich: Ebenenpflanzen 1, montane 2, subalpine 1, alpine 4, subnivale 7.

5. Humus auf Felsen.

Die Pflanzenschicht dieser Localität besteht aus sechs Arten; die meisten Individuen gehören zu Silene acaulis, Cherleria sedoides nnd Dryas octopetala. Alle sechs Arten finden sich auch auf dem Schiefer.

6. Saure Waiden.

Solche finden wir auf Kalk nur ungemein selten; daher die Sumpfpflanzen in dieser Region nur 1/20 der ganzen Florula ausmachen, während auf Schiefer 1/15. Die fünf Arten gehören alle zu einzelnen Familien; alle finden sich auch auf sumpfigen Stellen des Schiefers. Auch hier trägt die Carex atrata am meisten zur Bekleidung dieser Localität bei. Vier Pflanzen gehören der alpinen und eine der subalpinen Region an.

7. Schneethälchen.

Die Vegetation der Schneethälchen hat auf Kalk ganz denselben Charakter, wie auf Schiefer. Auch hier haben (von sieben Arten) die Primulaceen am meisten Arten, auch hier die Soldanella pusilla Bgn., Primula Candolliana Rchb., Alchemilla pentaphyllea uud Gnaphalium pusillum, am meisten Individuen. Ganz ähnlich varhält es sich auch mit Oxyria digyna, Ranunculus alpestris und Salix herbacea, wie auf Schiefer. Auch auf Kalk bemerken wir keine Monocotyledonen.

Von den sieben Pflanzenarten dieser Localität gehören sechs der subnivalen und eine der alpinen Region an.

Digitized by Google

8. Schneewasserriesen.

Von Schneewasser durchdrungene Riesen sind auf Kalkbergen häufig. Auf ihnen fand ich 18 Pflanzenarten, welche daher zwischen 1/5 und 1/6, während auf Schiefer zwischen 1/6 und 1/7 aller in dieser Region lebenden Pflanzen ausmachen.

Die Vegetation dieser Localität ist auf Kalk am meisten von derjenigen der schiefrigen Berge verschieden. Hier treten uns nämlich nicht die Synantheren mit den meisten Arten entgegen, sondern die Cruciferen, zu denen hier sechs Arten gehören, während auf Schiefer nur vier; auf Kalk bilden sie daher 1/3, auf Schiefer aber nur circa 1/8 der Schneewasserriesenvegetation. Eine Menge von Individuen gehören zu Hutchinsia rotundifolia, Lepidium alpinum, Cárdamine bellidifolia und resedifolia. Nächst den Cruciferen gehören am meisten Arten zu den Saxifragen, von denen, wie auf Schiefer, die S. androsacea und Seguieri am meisten Individuen besitzen; nur selten ist die Saxifraga biflora All.

Nicht wenig trägt auch hier das Cerastium latifolium L. mit seinen vielen Formen, so wie Gentiana bavarica imbricata Fr. und Oxyria digyna zum Kleide dieser Localität bei; sehr wenig dagegen die Luzula spadicea, Geum reptans und Bartsia alpina.

Merkwürdig ist, dass wir hier keine Primulaceen bemerken. Die Androsace glacialis Schl., welche die Schieferberge dieser Region an einigen Stellen so sehr ausschmückt, scheint dem Kalke gänzlich zu fehlen; wenigstens fand ich sie auch in Bünden niemals auf dieser Gesteinart.

Von den achtzehn Pflanzen dieser Localität haben eilf in dieser Region, sieben aber in der alpinen ihren wahren Wohnsitz. Zwei Pflanzen dieser Riesen, nämlich die Arabis coerulea L. und bellidifolia Jacq., fand ich nie auf Schiefer; sie scheinen daher den Kalk zu charakterisiren.

9. Ufer.

Diese bewächst, wie auf Schiefer, mit vielen Individuen die Saxifraga aizoides L.

Digitized by Google

Wir können nun im Allgemeinen bemerken, dass der Kalk weitaus seine meisten Pflanzenarten mit dem Schiefer gemeinschaftlich hat, dass aber manche Pflanzenformen, wie namentlich die Cruciferen, üppiger auf demselben gedeihen, andere dagegen, wie die Gräser etc., kärglicher.

Bemerkenswerth ist, dass diejenigen Pflanzenarten, welche den Kalk zu charakterisiren scheinen, meistens auf nackter Erde oder Felsen leben. Ich fand im Ganzen sechs Pflanzenarten in dieser Region nur auf Kalk; vier davon kommen auf dem nackten Gesteine vor, zwei nämlich an Felsen und zwei auf den Schneewasserriesen; zwei aber bemerkte ich auf Waiden. Doch ist eine davon, nämlich die Carex ornithopoda Willd. var., keineswegs eine Kalkpflanze, sondern wächst tiefer unten auch auf Schiefer. Es ist daher nur Zufall, dass ich diese die Wälder der tiefern Regionen bewohnende Pflanze in dieser Höhe nur auf Kalk angetroffen habe; anders scheint es sich mit Draba aizoides L. zu verhalten, welche ich auch anderwärts nur auf Kalk bemerkte. Häufiger auf Kalk als Schiefer finden wir besonders folgende Pflanzen: Lepidium alpinum, Hutchinsia rotundifolia, Draba frigida Saut., Cardamine resedifolia und bellidifolia, also alles Cruciferen, welche auf nackter Erde leben [1]).

1) Im Sernfthale konnte ich die nivale Region der Kalkalpen nicht untersuchen; wohl aber habe ich mehrere Punkte der aus Kalk bestehenden und an das Sernfthal sich anlehnenden Kalfeusenalpen besucht, welche über 8500′ s. m. liegen. Ich fand daselbst im Ganzen sechs phanerogamische Pflanzenarten, nämlich auf einer aus dem Firn hervorstehenden Insel unter dem Kalfeusenstock in der Höhe von 8714′ s. m. noch Lepidium alpinum, Hutchinsia rotundifolia und Saxifraga oppositifolia; auf dem Mohrenkopf, 9128′ s. m., noch Androsace helvetica, Saxifraga oppositifolia und S. muscoides var. debilis Heg.; auf dem Grath zwischen der Trinser- und Taminseralp, 8994′ s. m., Lepidium alpinum nanum, Hutchinsia rotundifolia und Saxifraga stellaris uniflora. Auch diese Region bestätigt also das früher Gesagte, dass die Kalkvegetation aus mehr Cruciferen bestehe, als die des Schiefers. Während der letztere keine einzige Art besitzt, hat ersterer noch zwei, von denen zudem Lepidium alpinum von allen Pflanzen in den meisten Individuen sich entfaltet hat. Bemerkenswerth ist ferner, dass hier, wie in der subnivalen Region, auf Kalk weniger Arten sich finden, und ferner, dass hier die Monocotyledonen gänzlich verschwunden sind.

Digitized by Google

Aus dieser Schilderung der Pflanzendecke der verschiedenen Localitäten und Höhen geht, wie ich glaube, deutlich hervor, dass nicht allein die climatischen Verhältnisse Schuld daran sind, dass die höhern Regionen wieder eine andere Pflanzenschicht zeigen, als die tiefern, sondern eben sowohl auch die Localitäten. Da man letztere bis jetzt zu sehr vernachlässigt hat, ist begreiflich, warum alle Erscheinungen der Alpenwelt nur dem veränderten Klima zugeschrieben wurden, begreiflich aber auch, warum so Manches uns dabei unerklärlich und dunkel blieb. Diess Dunkel wird weichen, wenn man künftighin bei pflanzengeographischen Untersuchungen, eben so gut, wie die climatischen Verhältnisse, auch die Localitäten berücksichtigt, auf denen die Pflanzen wachsen.

Wir werden im dritten Theile dieser Arbeit untersuchen, in wiefern die Localitäten auf das Zu- oder Abnehmen der Familien in gewissen Höhen Einfluss ausüben. Hier will ich nur zu zeigen suchen, wie jene allgemeinen Erscheinungen, welche die Veränderungen in der Pflanzendecke der verschiedenen Regionen hervorbringen, uns begreiflicher werden, wenn wir Boden und Clima zusammen berücksichtigen.

Wir haben früher nachgewiesen, dass die Zahl der Pflanzenarten immer mehr und mehr abnimmt, je höher wir in die Alpen hinaufsteigen. Die grösste Abnahme der Arten bemerken wir in der subalpinen und nivalen Region. So hat die subalpine Region 194 Arten weniger als die montane, die alpine 47 weniger als die subalpine, die subnivale 96 weniger als die alpine, und die nivale 204 weniger als die subnivale.

Der kurze Sommer, so wie aber ganz besonders das Verschwinden vieler Localitäten in höhern Regionen, erklären uns diese Abnahme der Arten nach oben zu. Mehrere Localitäten erreichen mit allen ihren Pflanzen die subalpine Region nicht, oder haben dort doch nur sehr geringen Umfang, während die so viele charakteristische Arten besitzenden Localitäten der höhern Regionen nicht zu ihnen herabreichen; hier müssen daher die Arten bedeutend abnehmen. Die nivale Region dagegen deckt zum grössten Theile während des ganzen Jahres Schnee, so dass nur einige wenige aus dem Schnee

Digitized by Google

hervorragende Stellen oder sonnige steile Abhänge noch Pflanzen zu ernähren vermögen; sie bieten daher den Pflanzen viel weniger Terrain dar, um sich darauf anzusiedeln. Zudem haben wir hier nur vier Localitäten, die alle nahe mit einander verwandt sind, während in der montanen Region 27. Da Schnee und Eis auch in der subnivalen Region noch viel Boden immer, oder doch während den meisten Jahren oder Jahreszeiten decken, und auch da die Localitäten um ein Bedeutendes reducirt werden, findet auch hier eine bedeutende Abnahme der Arten Statt, während dieselbe in der alpinen Region nicht sonderlich auffällt. Es sind zwar viele Localitäten von Wichtigkeit, wie besonders die Wälder, mit ihrer Vegetation zurückgeblieben; dagegen haben aber die Waiden einen viel bedeutenden Umfang, welche mit der Vegetation der Schneethälchen und Schneewasserriesen diejenige der zurückgebliebenen Localitäten zum Theil ersetzen.

Dass die höhern Regionen verhältnissmässig mehr Familien und Classen besitzen, als die tiefern, möchte wohl die Abnahme der Localitäten nach oben erklären. Selten nur ist eine Familie auf eine Localität beschränkt; meistens hat sie auf mehrern ihre Repräsentanten. Je mannigfaltiger daher der Boden einer Gegend ist, desto mehr Arten kommen auf eine Familie; je einfacher er ist, desto mehr Familien werden uns verhältnissmässig begegnen, wenn wir die Pflanzen aller Localitäten zusammen nehmen. Da nun die Zahl der Localitäten in höhern Regionen bedeutend abnimmt, die Bodenverhältnisse also einfacher werden, werden wir dort auch weniger artenreiche Familien und Classen erblicken, als tiefer unten. Bei den Gattungen ist diess weniger der Fall, weil diese mehr an bestimmte Localitäten gebunden sind.

Wir haben früher gesehen, dass in jeder Region uns zum Theil wieder andere Familien und Classen mit den meisten Formen entgegen treten. Diess rührt eben so wohl von der veränderten Beschaffenheit des Bodens, wie von veränderten climatischen Verhältnissen her. Um diess auszumitteln, müssen wir nothwendig die Vegetation jeder Localität für sich durch alle Höhen untersuchen, indem wir dann erst ausmitteln können, welche Pflanzen zurückbleiben, weil sie keine passende Localität höher

Digitized by Google

oben finden, welche aber, weil das rauhere Clima, sie in ihren Lebensverrichtungen stört. Sehr häufig stimmt freilich Beides zusammen.

Um meinen spätern Untersuchungen nicht zu sehr vorzugreifen, will ich hier nur Einiges über die in jeder Region vorherrschenden Classen bemerken.

Von der montanen bis nivalen Region hinauf haben von allen Classen die Compositen und Glumaceen am meisten Arten, weil diese auf den wichtigsten und erstere zugleich auf den meisten Localitäten, die bis zur nivalen Region hinaufreichen, ein so wesentliches Moment der Pflanzendecke ausmachen.

In der montanen und subalpinen Region ist der Artenzahl nach die dritte Classe die der Labiatifloren; in der alpinen Region aber wird sie zur vierten, und in der subnivalen tritt sie noch mehr zurück, weil die an angebauten Stellen, auf Schutt, in Gebüschen und feuchten Wäldern so sehr hervortretende Familie der Labiaten höher oben fast ganz verschwinden muss, weil sie keine für sie passende Localität mehr findet, während die zu derselben Classe gehörenden Scrophularinen bis zur nivalen Region hinauf für sie passenden Boden antreffen und daher auch durch alle Regionen bis zur nivalen in Menge sich finden.

In die Pflanzendecke aller Regionen bis zur nivalen hinauf sind eine Menge von Calophyten eingewoben; sie nehmen nach oben verhältnissmässig an Artenzahl noch zu, weil auch die Schneethälchen und Schneewasserriesen sie begünstigen.

Da in der subnivalen Region diese beiden letztern Localitäten mit den Felsen einen so bedeutenden Raum einnehmen, macht ihre Vegetation einen wesentlichen Theil derjenigen der Region aus; durch sie werden die Succulenten, Cariophyllinen und Myrsineen bedeutend hervorgestellt, durch das Auftreten des Kalkes die Rhoeadeen.

In der nivalen Region endlich bleiben nur noch die Pflanzen von vier Localitäten übrig: der Felsen, der schattigen Felsen, der Felsen mit Humus und der Schneewasserriesen, daher hier die Vegetation dieser Localitäten auch diejenige der Region ausmacht. Vergleichen wir sie daher absolut mit derjenigen der tiefern Regionen, so wird sie uns *von allen am meisten* auffallen,

Digitized by Google

weil hier die wichtigsten Familien und Classen der tiefern Regionen fehlen, dagegen andere dort im Hintergrund stehende das wesentlichste Moment der Pflanzendecke ausmachen; so wie wir sie aber mit derjenigen, auf denselben Localitäten, in tiefern Regionen sich findenden, zusammen halten, zeigt sie uns von allen *am wenigsten* Eigenthümliches, weil wir hier keine einzige Pflanze finden, die nicht auch die subnivale Region bewohnt.

Wir werden später nachzuweisen suchen, welche Familien in höhern Regionen der Localitäten wegen abnehmen müssen; hier will ich nur diejenigen Familien anführen, welche in der montanen Region sich finden, in der subnivalen aber aus Mangel an passendem Boden nicht leben können; es sind die Cuscuteen, Lorantheen, Paeoniaceen, Papaveraceen, Sclerantheen, Malvaceen, Balsamineen, Verbenaceen, Spiraeaceen, Araliaceen, Oxalideen, Urticeen und Chenopodiaceen.

Gar nicht zu läugnen ist aber, dass mehrere dieser Familien eben so wohl zurückbleiben müssen, weil das rauhere Clima ihnen daselbst nicht mehr zu leben gestattet. Ich will überhaupt durch alles Frühere keineswegs gesagt wissen, dass alle diese veränderten Vegetationsverhältnisse nur *allein* dem veränderten Boden zuzuschreiben seien. Welchen grossen Einfluss die Abnahme der Wärme, die veränderten Regenverhältnisse etc. auf die Pflanzenwelt ausüben, zeigt uns deutlich die Vergleichung der Vegetation auf denselben Localitäten in verschiedenen Höhen. Im Allgemeinen kann man sagen, dass alle lockerzelligen und sehr breitblättrigen Gewächse höher oben zurückbleiben müssen, weil diese die Kälte viel weniger zu ertragen vermögen, als die Pflanzen mit dickeren Säften, festerm Bau und schmälern Blättern. Jene leiden auch in tiefern Regionen sehr von plötzlichen Temperaturenwehseln; in höhern Regionen, wo auch mitten im Sommer, eben wenn sie im vollsten Safte stehen, bedeutende Fröste noch Statt finden, werden sie dadurch ganz erdrückt. So viele Pflanzen können umgekehrt nicht in tiefern Regionen leben, weil der lange und heisse Sommer, die grössere Trockne sie zwingt, allzu schnell ihren Lebenscyclus zu durchlaufen.

Dass die Grösse der Pflanzen und damit überhaupt die Masse der Vegetation in höhern Regionen so bedeutend abnimmt, ist

Digitized by Google

vorzüglich der Abnahme der Lufttemperatur zuzuschreiben. Die Temperatur der Atmosphäre nimmt nach den Höhen, wie wir früher gesehen haben, viel rascher ab, als die des Bodens; je höher wir daher steigen, desto wärmer ist der Boden im Verhältniss zur Luft; die Pflanzen werden dadurch in höhern Regionen gezwungen, sich an den Boden zu halten, und verhindert, in die kältern Luftschichten hinaufzuwachsen [1]). Bemerkenswerth ist, dass die Bäume da zu wachsen aufhören, wo die mittlere Lufttemperatur auf Null herabsinkt.

Dass in höhern Regionen die Pflanzen mehr rasenweise beisammen stehen, rührt, zum Theil wenigstens, von Bodenverhältnissen her, und zwar von dem Umstande, dass höher oben die Flora der Felsen und Schneewasserriesen so bedeutend hervortritt, welche immer eine Menge von Rasenpflanzen besitzt, während die jener Localitäten, auf welcher die Pflanzen locker durch einander wachsen (cultivirte Stellen, Wälder etc.), zurück bleiben muss.

Die Abnahme der nur einmal blühenden Gewächse in höhern Regionen hängt vorzüglich von veränderten climatischen Verhältnissen ab. Diese mehr lockerzelligen Pflanzen vermögen der Kälte weniger zu widerstehen, als die mehr härtern, perennirenden. Sie werden ferner öfter durch plötzliche Temperaturenwechsel und durch unzeitigen Schnee an der Samenbildung verhindert, und sterben nun ganz aus, während die perennirenden Gewächse sich durch den Wurzelstock erhalten. Die Abnahme dieser Gewächse nach oben ist noch um so auffallender, weil auch die, die einjährigen Gewächse [2]) besonders begünstigenden cultivirten Stellen, Waldschatten etc. höher oben fehlen.

---

1) Vergl. hierüber Engelhards und Parrots Reise in den Caucasus II. pag. 138.

2) Bei den cultivirten Pflanzen verhält sich die Sache etwas anders. (Cf. Kämtz Meteorologie II. p. 73.) Doch können diese auch nur in nördlichen Klimaten besser cultivirt werden, als die perennirenden, weil dort der Sommer verhältnissmässig wärmer ist, auch dort nicht solche Temperaturenwechsel Statt finden, wie in unsern Alpen. Dass übrigens auch in Lappland die einjährigen Gewächse bedeutend zurückgetreten, hat schon Decandolle gezeigt (cf. Essai élémentaire de géographie botanique, p. 41); in Frankreich nämlich

Digitized by Google

Es ist nicht zu läugnen, dass die Pflanzendecke in höhern Regionen verhältnissmässig grössere und schönere Blüthen zeigt, weil in Folge von climatischen Verhältnissen, der dünnern Luft wegen, die Reproductionsorgane auf Kosten des Vegetationssystems sich mehr ausbilden. Doch ist nicht zu übersehen, dass gerade jene Localitäten, in deren Pflanzenkleid tiefer unten nur unscheinbare Blumen eingewirkt sind, wie die cultivirten Stellen, Wälder, zum Theil auch die Sümpfe etc., höher oben verschwinden, oder doch sehr zurücktreten, während jene, die auch tiefer unten mit schönem Blumenteppich geschmückt sind, wie die Felsen und Waiden, mehr hervortreten.

Die charakteristischen Pflanzen jeder Region werden durchs Clima, aber eben so auch durch die Localitäten bedingt. So haben die höhern Regionen am meisten, weil dort die charakteristischen Localitäten der Schneethälchen und Schneewasserriesen sich finden. Die Ebenenpflanzen treten sehr zurück, weil ihre Localitäten verschwinden. So haben wir früher gesehen, das die montane Region die meisten Pflanzen mit der ebenen und hügelichten Region gemeinsam hat, dass aber diese Ebenenpflanzen in höhern Regionen immer mehr abnehmen, aber keineswegs gleichmässig, wie diess der Fall sein sollte, wenn allein veränderte climatische Verhältnisse daran Schuld wären. Sehr erklärlich wird uns diess ungleichmässige Abnehmen der Ebenenpflanzen, wenn wir bedenken, dass die cultivirten Stellen, die Wiesen, der Schutt und Mauerschutt, dass die Gebüsche und Wälder Localitäten der Ebenen sind, die auch in der montanen Region meist nur Ebenenpflanzen besitzen, welche mit ihren Localitäten in höhern Regionen verschwinden. So wie Menschen in alpinischen Regionen die Wiesen regelmässig düngen, Aecker anlegen und Roggen und Gersten pflanzen würden, würden auch eine Menge von Ebenenpflanzen zu ihnen heraufrücken.

---

bilden sie 1/6 der Flora, in Lappland nur 1/33. Die Cerealien machen eine Ausnahme, weil, wenn sie auch einmal missrathen, wenn sie auch einmal keine Samen reifen können, sie darum nicht ausgehen. Die Menschen veranlassen im künftigen Jahre eine neue Pflanzenschicht mit Samen, der in mildern Jahren reif geworden; wäre diess nicht der Fall, so würden nothwendig in einem Jahre alle Pflanzen für immer ausgehen.

Digitized by Google

Sehr merkwürdig ist in dieser Beziehung, dass wir in der alpinen Region des Sernfthales sieben Pflanzen besitzen, welche sich auch in den Ebenen finden, die aber in den Zwischenregionen gänzlich fehlen. Es sind nämlich: Carex filiformis, Callitriche verna, Ranunculus aquatilis; ferner: Sedum villosum, Vaccinium uliginosum, Viola palustris und Eriophorum alpinum. Schouw sagt in seinen Grundzügen einer allgemeinen Pflanzengeographie (p. 168), dass der hohe Norden und die Alpen viele Pflanzen gemeinsam haben, welche in der ganzen Zwischenregion fehlen; dass diess aber nicht bei den Alpen der Fall sei, dass hier schwerlich höher oben Pflanzen angetroffen werden, die nicht auch in der Zwischenregion vorkommen. Hier haben wir aber einen solchen Fall, der uns zeigt, dass die Localitäten ganz ähnliche Erscheinungen hervorrufen können, wie das Klima. Jene drei ersten Pflanzen nämlich können in der montanen und subalpinen Region nicht vorkommen, weil wir da keine Seen haben, in oder an denen sie leben; die übrigen finden wir meist in den Sümpfen der alpinen Region, da wo diese eine tiefe schwarze Humusschicht haben, die wir in den tiefern Regionen nie bemerken.

Diess alles zeigt uns, wie wichtig die genaue Untersuchung der Localitäten sei; diess ruft uns auch jede Excursion in die Alpen zu. Wenn wir bei Besteigung der Berge immer auf einer Localität fortwandern, werden wir nirgends eine auffallende Veränderung in der Pflanzendecke wahrnehmen; wenn wir z. B. über eine Waide hinaufsteigen, werden wir zwar bemerken, dass manche Pflanzen zurückbleiben und andere neu auftreten; diess geschieht aber nur nach und nach, so dass wir weder bei 5500′ noch bei 7000′ s. m. eine plötzliche Umwandelung der Vegetationsschicht gewahr werden; so wie wir aber an einen Felsen gerathen, oder in einen Wald, oder Gebüsch, werden uns plötzlich eine Menge von neuen Formen begegnen. Der Unterschied ist viel auffallender, als wenn wir einige hundert Fuss auf ein und derselben Localität in die Höhe steigen. Am meisten freut sich gewiss jeder Botaniker, wenn er in bedeutender Höhe zu den Schneethälchen oder Schneewasserriesen gelangt, weil da auf einmal ihm eine Menge der auffallendsten Formen entgegen treten. Dieselbe Freude empfindet auch der Entomologe, wenn

Digitized by Google

er jene muldenförmigen Vertiefungen untersucht, weil auch er, wie ich früher gezeigt habe [1]), hier die, die hochalpinen Regionen am meisten charakterisirenden, Arten wahrnimmt.

Da das Klima mehrere Localitäten bedingt, können manche dieser Erscheinungen, wenigstens mittelbar, von demselben abgeleitet werden. So sind offenbar klimatische Verhältnisse Schuld daran, dass die Wälder und Gebüsche in höhern Regionen aufhören; so können auch die Schneethälchen und Schneewasserriesen zum Theil klimatische Erscheinungen genannt werden, weil sie sich nur da finden können, wo viele wässerige Niederschläge, verbunden mit niedriger Temperatur, grosse Schneemassen anhäufen.

Da diese Schneemassen an nördlichen Abhängen viel länger liegen bleiben, als an südlichen, muss ich nothwendig auch noch auf den Einfluss, den die Süd- und Nordabhänge auf die Vegetation ausüben, eingehen, was wir hier in einem besondern Abschnitte thun wollen.

Lage nach der Sonne.

Da die Sonne einen so grossen Einfluss auf die Pflanzenwelt hat, kann es nicht gleichgültig sein, welche Lage die Berge zur Sonne haben. Die nach Süden gelegenen Abhänge haben die Sonne viel länger, als die nördlichen; ihre Strahlen fallen ferner directer auf jene ein, als auf diese. Die südlichen Abhänge sind daher immer viel früher schon vom Schnee befreit, als die nördlichen; sie sind viel milder und der Vegetation günstiger; die Menschen haben bis höher hinauf die Pflanzendecke durch Cultur verändert. Der Unterschied zwischen Nord- und Südabhängen muss daher nicht unbedeutend sein; sehr schwer hält es aber, denselben genau auszumitteln, da die nördlichen Abhänge fast immer anders abgedacht und im Sernfthale von mehr Schluchten und Töblern durchzogen sind, als die südlichen. Den besten Weg schlägt man wohl ein, wenn man zunächst das Verhältniss der Localitäten an Nord- und Südabhängen untersucht, und dann, wie sich die Pflanzen auf denselben Loca-

1) Cf. Mittheilungen I. p. 64.

Digitized by Google

litäten verhalten. Da aber diess letztere zu sehr dem dritten Theile meiner Arbeit vorgreifen würde, beschränke ich mich mit einigen Winken über das Vorkommen der Localitäten an Nord- und Südabhängen.

Da die südlichen Abhänge der Berge viel mehr Licht und Wärme erhalten, als die nördlichen, da sie zudem im Sernfthale weniger abschüssig sind, als diese, reichen an ihnen Wiesen, Waiden und Aecker höher hinauf. Diess tritt deutlich an den beiden Gebirgsketten hervor, welche mehr oder weniger von Osten nach Westen hinziehen, dem Camperdunergrath und der Kette von der Weissmeil bis zum Gulderstock, besonders an dieser letztern, an welcher ein bedeutender Abhang, der sogenannte Weissberg, directe gegen Süden hin liegt. Auf dem herrlichsten Wiesengrund steht hier von 3500′ bis 4000′ s. m. ein kleines Dörfchen; das letzte Haus liegt 4525′ s. m. Hier werden noch Kartoffeln gebaut, die freilich in schlechten Jahren nur ganz klein werden. Die gedüngten Wiesen zeigen noch eine üppige Vegetation, und auch die ungedüngten; die Waiden liefern noch reiche Heuärndten. Die Waiden reichen hier bis auf die obersten Gipfel der Berge hinauf. Ganz ähnlich verhält es sich auch mit dem Camperdunergrath, wo die schönsten Waiden den ganzen südlichen Abhang bis zum obersten Kamme herauf überziehen.

Ganz anders sehen die nördlichen Abhänge dieser Bergketten aus. Da sie weniger Licht und Wärme geniessen, da der Winter auf ihnen länger dauert, da sie zudem viel zerrissener sind, haben die Menschen nur bis zu 3500′ s. m. hinauf bedeutenden Einfluss auf die Pflanzendecke ausgeübt, indem dort schon die Aecker und grossentheils auch die Wiesen aufhören. Der Schnee reicht hier viel tiefer hinab und verdrängt die Waiden; daher treffen wir hier viel tiefer unten schon die Schneethälchen und Schneewasserriesen an. Diess zeigt uns sehr schön der nördliche Abhang der Bergkette von Weissmeil bis zum Gulderstock. An dem, dem Weissberg gegenüber liegenden Abhang sah ich noch am 10. Juli (1834), in der Höhe von 5867′ s. m., an vertieften Punkten Schneefelder, und bei ihnen die charakteristische Flora dieser Localitäten. Hier schon Soldanella alpina, pusilla,

Digitized by Google

Ranunculus alpestris, Gnaphalium pusillum, Chrysanthemum alpinum, Sibbaldia procumbens und Saxifraga androsacea, und in den Riesen: Luzula spadicea, Hutchinsia rotundifolia, Arnica scorpioides, Primula Candolliana Rchb.

An den südlichen Abhängen dagegen war der Schnee bis zu 7000′ s. m. hinauf ganz weggeschmolzen, und nirgends fand ich, von 5000′ bis 6000′ s. m. hinauf, eine Spur von dieser Schneewasservegetation.

Da nun an den südlichen Abhängen diejenigen Localitäten, welche das Heraufsteigen der Ebenenpflanzen sehr begünstigen, wie Wiesen, Aecker etc., viel höher hinaufreichen, als an nördlichen, werden wir daher in gleicher Höhe verhältnissmässig mehr Ebenenpflanzen erblicken; da umgekehrt an nördlichen Abhängen der Schnee viel tiefer herabreicht und daselbst länger liegen bleibt, werden hier viel tiefer unten schon die, die höhern Alpen charakterisirenden, Localitäten mit ihren Pflanzen uns begegnen.

Die westlichen und östlichen Abhänge drücken am besten die Vegetationsverhältnisse bestimmter Höhen aus; sie sind sämmtlich an südlichen Abhängen höher heraufgerückt, an den nördlichen aber tiefer hinabgeschoben.

Bis jetzt haben wir nur die durch wildwachsende Pflanzen gebildete Vegetationsschicht berücksichtigt; damit man sich aber ein um so vollständigeres Bild von der Pflanzendecke des ganzen Sernfthales machen könne, wollen wir hier zum Schlusse auch die *allgemein cultivirten Pflanzen* noch berücksichtigen. Neunundzwanzig Pflanzenarten haben die Bewohner des Sernfthales ziemlich allgemein sich angeeignet, um von ihren Erzeugnissen sich zu ernähren und zu kleiden. Sie gehören zu dreizehn Familien, von denen die Gramineen, Asphodeleen, Cruciferen, Umbelliferen, Chenopodiaceen, Amygdaleen und Pomaceen die meisten Arten besitzen. Von allen Familien wird aber weitaus am häufigsten die der Solaneen cultivirt. Sie liefert durch die Kartoffel die Hauptnahrung von derjenigen, welche die Bewohner des Sernfthales aus der Pflanzenwelt be-

Digitized by Google

ziehen. Ihre Individuenzahl verhält sich wohl zu derjenigen aller übrigen cultivirten Pflanzen wie 50 : 1. Die montane Region ist überhaupt das wahre Kartoffelland, sie bringt viel schmackhaftere Knollen hervor, als die tieferen Regionen. An südlichen Lagen reichen die Kartoffelder bis in die subalpine Region hinauf, so am Weissberg und am Gufelstock. Auf diesen Feldern erblicken wir in der montanen Region sehr häufig auch die Faba vulgaris, viele Aecker bekleiden der Hanf und der Flachs, sehr wenige nur die Getreidearten, die meisten noch Gerste, Waizen und Korn. Die Gartenvegetation besteht aus den Laucharten (Allium Schoenoprasum, oleraceum, cepa), der Beta cicla, Spinacia oleracea, Brassica oleracea mit ihren Varietäten, und B. rapa, der Rübe (Daucus carotta), der Petersilie (Petroselinum sativum Hff.) und Selleri (Apium graveolens) nebst dem Pisum sativum. Phaseolus vulgaris wird sehr selten cultivirt, weil ihn häufig die Fröste tödten. Auf den Wiesen bemerken wir von Obstbäumen am häufigsten den Kirschbaum (Prunus Avium), seltener den Apfelbaum und nur sehr selten den Birnbaum.

In den Bauerngärten machen ausser jenen Küchengewächsen noch circa 20 Arten ziemlich Allgemein einen Theil der Vegetation aus, welche zum Schmuck des Gartens, oder auch zu Zeiten, besonders an Sonntagen, des Besitzers dienen sollen. Rosen und Nelken (Rosa centifolia und alba, Dianthus cariophyllus) treten uns am öftersten entgegen, häufig aber auch die Paeonia officinalis, Primula auricula, acaulis, Lupinus albus und Anemone hepatica, so wie Calendula officinalis, Aster chinensis und Lilium candidum, L. Sorgfältig gepflegt wird Lavendula spica, Rosmarinus officinalis, Pelargonium odoratissimum, wie die Levcoje. In den meisten Gärten ist auch ein Plätzchen für Pflanzen bestimmt, die als Hausmittel gebraucht werden, daselbst bemerken wir besonders die Matricaria chamomilla, Althaea officinalis, Mentha piperita L. und Angelica archangelica.

Digitized by Google

Verzeichniss der phanerogamischen Pflanzen des südöstlichen Theils des Cantons Glarus.

Dass ich bei Umgränzung der Familien Bartlings vortrefflichem Werke [1]) gefolgt bin, werden, wie ich glaube, die meisten Botaniker billigen; dagegen mögen vielleicht manche an einigen der aufgeführten Arten und Abarten Anstoss nehmen, indem die Einen mehrere dieser Arten für Abarten halten, während Andere mehrere Abarten als Arten betrachten. Nicht überflüssig möchte daher die Bemerkung sein, dass ich alle wichtigern, constanten Formen, die wir immer in gewissen Regionen, oder auf bestimmten Localitäten finden, als Arten aufgeführt habe. Nicht zu läugnen ist aber, dass manche dieser Formen nur durch diese Localitäten oder Höhen veranlasst wurden, nur durch Einflüsse der Aussenwelt entstanden sind. Entweder müssen wir aber *alle* diese constanteren Formen aufnehmen, oder aber sie *alle* nach bestimmten Principien auf die Grundformen, auf die Urspecies, wie sich Hegetschweiler ausdrückt, zurückführen. Da ich es jetzt noch nicht wagen möchte, solche durchgreifenden Reductionen vorzunehmen, habe ich es vorgezogen, so consequent als möglich, alle wichtigeren Formen aufzunehmen, wobei ich vorzüglich Reichenbach gefolgt bin. Diese Behandlungsweise hat noch den grossen Vortheil, dass man nun unsere Flora mit derjenigen anderer Länder vergleichen kann, da man jetzt ganz allgemein alle festeren Formen, als eigene Arten betrachtet. Durch Hegetschweilers geistreiche Ansichten angeregt, habe ich von den meisten im Verzeichnisse stehenden Pflanzen viele Formen gesammelt, da aber ihre Beschreibung nicht in eine pflanzengeographische Abhandlung gehört, werde ich diese Untersuchungen für eine spätere Arbeit versparen.

Um Raum zu gewinnen, habe ich in dem Verzeichnisse mehrere Abbreviaturen angewendet, zu deren Verständniss ich noch Folgendes bemerke:

Durch die Buchstaben, welche ich jeder Art vorgesetzt habe, suchte ich anzugeben, welcher Region eine Pflanze vorzüglich

1) Ordines naturales plantarum. Gotting. 1830.

Digitized by Google

angehöre. Mit E. bezeichnete ich eine Ebenenpflanze, mit sa. eine subalpine, mit a. eine alpine und mit sn. eine subnivale. In der ersten Rubrik sind die Localitäten angegeben, auf denen ich die Pflanzen vorfand; diese habe ich auf folgende Weise abgekürzt:

Wiese = Ws.	Bewässertes Geröll = B. Ger.
Waiden = W.	Bewässerter Fels = B. F.
Sand = S. [1])	Bewässerter Sand = B. S.
Riese = R.	Gebüschschatten = G. E.
Felsen = F.	Gebüschgeröll = G. G.
Aecker = A.	Nadelholzwald = N. W.
Geröll = G.	Laubholzwald = L. W.
Mauer = M.	Felsenschatten auf Erde = F. E.
Schutt = Sch.	Felsenschatten auf Felsen = F. F.
Mauerschutt M. Sch.	Bewässerte Wälder = B. W.
Wege = Weg.	Bewässertes Gebüsch = B. G.
Quellen = Q.	Waldrand = W. R.
Schneewasserriese = Schnwr.	Gebüschrand = G. R.
Schneethälchen = S. Th.	Ufer = U.
Saure Waide = S. W.	Felsenhumus = F. H.

Durch die Zahlen, welche in den Randcolonnen stehen, suchte ich eine Idee zu geben, durch wie viele Individuen jede Art repräsentirt sei, und wie dieselben vertheilt sind. Mit der ersten Zahl nämlich suchte ich auszudrücken, ob eine Form in vielen oder wenigen Individuen sich entfaltet habe. So zeigt z. B. 1 an, dass diese Art eine unbedeutende Rolle hinsichtlich der Individuenzahl spiele, 10 dagegen, dass sie ein hervorstechendes Moment in der Pflanzendecke bilde. Die zweite Zahl gibt an, ob die Art vereinzelt da stehe oder aber gruppenweise die Erde bekleide. Mit 1:10 will ich daher gesagt wissen, dass eine Pflanze sehr selten sei, wo sie aber einmal vorkomme, in Masse die Erde bekleide; mit 10:1 aber, dass sie überall sich finde (natürlich nur auf der vorn angegebenen Localität), aber nur ganz vereinzelt ins Kleid der Erde eingewoben sei.

1) In der montanen Region steht zuweilen bei S. ein †, womit ich sagen will, dass die Pflanze durch das Wasser an diese Stellen aus höhern Regionen herabgeschwemmt sei.

Digitized by Google

	Localitäten.	Regio montana.	Regio subalpina.	Regio alpina.	Regio subnivalis.	Regio nivalis.
I. Wildwachsende Pflanzen.						
a. *Schiefer.*						
1. PLANTAE MONOCOTYLEDONEAE.						
Cl. 1. Glumaceae.						
F. 1. Gramineae. Juss.						
A. *Agrostideae.*						
Agrostis L.						
a. rupestris. All.	† S.	1 : 1				
(alpina. Willd.)	F.	—	1 . 1	5 : 5	5 : 5	
a. alpina. Scop.	W.	—	—	3 : 3	3 : 3	
E. alba. L.						
(Stolonifera al.)	B. S.	5 : 5	1 : 1			
β) decumbens. Hall.	S.	6 : 6	2 : 2			
γ) colorata. nob.	W.	—	—	3 : 3	2 : 2	
Spiculis ex atro violaceis.						
E. vulgaris. L.	Ws.	8 : 8	5 : 5			
	W.	8 : 8	5 : 5	2 : 2		
B. *Bromeae.*						
Arundo. Hell.						
E. phragmites. L.	S. W.	1 : 1				
m. montana. Host.	B. G.	2 : 3	1 : 2			
Molinia. Schk.						
(Enodium. Gaud.)						
E. coerulea. L.	S.W., B.W.	2 : 2				
Holcus. L.						
E. lanatus. L.	Ws.	4 : 4				
	S. W.	8 : 8				
Avena. L.						
E. pubescens. L.	Ws., W.	3 : 3	2 : 2			
E. flavescens. L.	Ws., W.	5 : 5				
sn. versicolor. Vill.	W.	—	—	6 : 6	8 : 8	
β) grandiflora. nob.		—	—	—	2 : 2	
sn. subspicata. Koel.	W.	—	—	—	3 : 3	
Aira. L.						
E. caespitosa. L.	S. W.	4 : 7				
β) alpina. Gaud.	S. W.	—	4 : 7	3 : 6		
m. flexuosa. L.	W.	4 : 4	4 : 4			
β) alpina. Schz.	W.	—	—	3 : 3		
Melica L.						
E. nutans. L.	W.R., G.E.	4 : 4				

Digitized by Google

	Localitäten.	Regio montana.	Regio subalpina.	Regio alpina.	Regio subnivalis.	Regio nivalis.
Briza L.						
media L.	W.	7.7	6:6			
β) minor. Schz.	W.	—	2:2			
Glyceria. R. Br.						
E. fluitans. L.	Q.	6:7	3:4			
Poa. L.						
E. nemoralis. L.	L. W	4:4				
β) montana. Gaud.	F. F.	—	4:4			
γ) glauca. Sm.	F. F.	—	—	2:3	1:2	
m. caesia. Sm.	F.	4:4				
(aspera. Gaud.)	S.					
E. trivialis. L.	Ws., W.	8:8	1:2			
E. pratensis. L.	Ws.	10:10	2:2			
β) angustifolia. Gaud. (non L.)	W.					
a. alpina. L.	† S.	1:1				
	W., Ws.	2:2	4:4	10:10	8:8	
β) frigida. Gaud. abnorm. vivipara. Schz.	—	—	—	—	2:2	
E. annua. L.	Ws.	4:5	2:3			
β) varia. Gaud.	Ws.	—	—	2:3	1:2	
sn. laxa. Hke.	Schnwr.	—	—	—	4:4	1:1
β) minor. Gaud.	id.	—	—	—	2:2	
E. bulbosa. L.						
β) vivipara.	Lw.	2:3				
Cynosurus. L.						
E. cristatus. L.	Ws.	6:6				
	W.	id.	3:3			
Dactylis. L.						
E. glomerata. L.	Ws.	8:8				
	W.	5:5	5.5	4:4		
Sesleria. Scop.						
m. coerulea. L.	W.	5.5	3:3	2:2	2:2	
sn. disticha. Pers.	W.	—	—	—	1:1	
Koehleria. Pers.						
E. cristata. L.	S.	2:2				
Festuca. L.						
E. ovina. L.	W.	3:3				
sn. violacea. Gaud.	W.	—	—	2:2	3:3	
sn. Halleri. Vill.	W.	—	—	—	1:1	
m. duriuscula. L.	S.	3:3	2:2			
	W.	8.8	8:8	2:2		
a. nigrescens. Lam.	W.	—	—	5:5	5:5	
sn. alpina. Sut.	W.	—	—	—	6:6	
β) vivipara. nob.	W.	—	—	—	2:2	

Digitized by Google

	Localitäten.	Regio montana.	Regio subalpina.	Regio alpina	Regio subnivalis.	Regio nivalis.
E. rubra. L.						
a) dumetorum. L.	W.	5:5				
b) commutata. Gd.	S.					
m. arundinacea. Schreb.	S. W.	3:3				
E. pratensis. Huds.	Ws.	5:5	3:3			
E. loliacea. Huds.	S. W.	4:5	2:3			
sn. pumila. Vill.	F.	—	—	5:5	8:8	
Brachypodium. M. K.						
E. pinnatum. L.	W. Ws.	4:4				
Bromus. L.						
E. asper. L.	G. Lw.	2:2				
E. mollis. L.	Ws.	3:3				
C. *Nardeae.*						
Nardus. L.						
E. stricta. L.	W.	2:5	2:4	2:4		
D. *Hordeaceae.*						
Agropyrum. R. Schl. (Triticum. L.)						
E. repens. L.	Sch.	4:4				
E. caninum. L.	Lw.	4:4				
Lolium. L.						
E. perenne. L.	Sch.	4:4	1:2			
β) tenue. Sut.	W.					
E. *Sacharinae.*						
Anthoxanthum. L.						
E. odoratum. L.	Ws. W.	3:3	3:3	5:5		
β) grandiflorum. nob.	W.	—	—	—	2:2	
F. *Phalaridae.*						
Phleum. Hall.						
E. pratense. L.	Ws. W.	4:4	3:3			
a. alpinum. L.	W.	—	—	6:6	4:4	
a. commutatum. Gaud.	S. W.	—	1:1	3:3	2:2	
F. 2. Cyperaceae. Dec.						
A. *Caricinae.*						
Elyna. Schrd. (Kobresia. Willd.)						
a. Spicata. Schrd. (Scirpina. Willd.)	W.	—	—	2:3	2:3	

Digitized by Google

	Localitäten.	Regio montana.	Regio subalpina.	Regio alpina.	Regio submivalis.	Regio nivalis.
Carex. L.						
Subgen. 1. *Vignea.* P. B.						
E. davalliana. L.	S. W.	5:5	5:5	1:2		
sa. Stellulata. L.	S. W.	2:3	4:6	2:3		
E. muricata. L.	S. W., G.E.	3:5				
a. lagopina. Wblg. (approximata. Hp.)	S. W.	—	—	1:2		
m. paniculata. Willd.	S. W.	5:6	5:6			
E. teretiuscula. Schk.	B. G., S. W.	4:4	5:5			
E. intermedia. Good.	S. W.	3:3				
E. leporina. L.	S. W.	4:4	3:3			
E. caespitosa. L.	S. W.	4:5	4:5			
β) alpina. Gaud.	S. W.	—	—	3.5		
Subg. 2. *Carex.* P. B.						
a. atrata. L.	S. W.	—	—	8:5	3:3	
β) nigra. Hop.	S. W.	—	—	—	3:3	
sn. curvula. All.	W.	—	—	—	3:4	
E. ornithopoda. Willd.	W. R.	4:4	3:3			
β) alpina. Gaud.	F. E.	—	—	1:1		
E. digitata. L.	L. W., N. W.	4:4	3:3			
	F. E.	—	—	1:1		
β) alpina. nob. vix biuncialis, culmo crassiusculo, fructibus maioribus.	W.	—	—	—	1:1	
m. montana. L.	W.	4:6				
E. praecox. Jacq.	W.	3:3				
E. glauca. Scop.	S. W.	5:5	2:2			
E. panicea. L.	S. W.	6:6	3:3			
E. pallescens. Ehrh.	W., S. W.	4:4	5:5	3:3		
β) nana.	W.	—	—	1:2		
E. sylvatica. Huds. (Drymeia. Ehrh.)	Lw.	4:4	3:3			
sa. capillaris. L.	S. W.	—	1:2			
E. hirta. L.	S. W.	2:5				
sa. frigida. All.	S. W.	4:4	5:5	4:4		
a. ferruginea. Schk. (Sempervirens. Vill.)	W.	—	2:2	5:5	2:2	
a. Miehlichhoferi. Schk. (Scopolii. Gaud.)	S. W.	—	2:2	5:5	4:4	
E. limosa. L. (ferruginea Scop. Whlg.	S. W.	2:3	2:3			
a. irrigua. Sm.	S. W.	—	—	2:3		
E. filiformis. L.	See.	—	—	1:1		
E. flava. L.	S. W.	8:10	5:6			
E. Oederi. Retz.	S. W.	4:5	4:5	2:4		
E. ampullacea. Good.	S. W.	2:3	1:3			
E. vesicaria. L.	S. W.	2:3				

Digitized by Google

	Localitäten.	Regio montana.	Regio subalpina.	Regio alpina.	Regio subnivalis.	Regio nivalis.
B. *Cyperinae.*						
Schoenus. L.						
E. ferrugineus. L.	S. W.	3:6				
Blysmus. Pans.						
(Schoenus. L.)						
E. compressus. L.	S. W.	4:8	4:8			
Scirpus. L.						
Subg. 1. *Eleocharis.* R. Br. N. ab E.						
E. palustris. L.	S. W.	2:3	2:3			
Subg. 2. *Limnochloa.* P. B.						
a. caespitosus. L.	S. W.	—	—	2:5		
Subg. 3. *Taphrogeton.* Rchb.						
E. sylvaticus. L.	S. W., B. G.	4:4				
Eriophorum. L.						
a. alpinum. L.	S W.	—	—	2:4		
a. Scheuchzeri. Hoppe.	S. W.	—	—	5:8		
(capitatum. Host.)	See.					
E. triquetrum. Hp.	S. W.	5:5	—	1:2		
E. angustifolium. Rth.	S. W.	8:8	7:7			
E. latifolium. Hp.	S. W.	8:8	7:7			
Cl. II. Iuncinae.						
F. 3. Iuncaceae. Btl.						
Iuncus. L.						
E. conglomeratus. L.	S. W., B. F.	2:3	1:2			
E. effusus. L.	S. W.	5:5	3:3			
a. triglumis. L.	S. W.	—	—	3:2		
	† B. S.	1.1				
a. trifidus. L.	B. F.	—	—	4:6	2:3	
E. bufonius. L.	B. S., S. W.	3:8				
E. bulbosus. L.	S. W.	3:8				
E. lamprocarpos. Ehrh.	S. W.	4:4				
E. acutiflorus. Ehrh.	S. W.	6:6				
E. obtusiflorus. Ehrh.	S. W., B. S.	8:10	6:8			
Luzula. Dec.						
E. campestris. L.	W.	8:8	4:4	1:2		
β) multiflora. Hflm.	W.	—	4:4	4:4	1:2	
m. nivea. L.	L. W., G.	2:3				
m. albida. Hffm.	L. W., G.	2:3				
m. maxima. Ehrh.	L. W., N. W.	5:5	4:4			
(sylvatica. Gd.)						
β) pumila. n.	W.	—	—	1:2		
E. pilosa. L.	L. W., G.	2:3	1:2			
m. spadicea. Vill.	Schnwr., W.	—	—	4:4	5:5	

Digitized by Google

	Localitäten.	Regio montana.	Regio subalpina.	Regio alpina.	Regio subnivalis.	Regio nivalis.
Cl. III. Ensatae.						
F. 4. Irideae, Gaw.						
Crocus. L.						
m. vernus. L.	W., Ws.	3:10	1:3			
Cl. IV. Liliaceae.						
F. 5. Asphodeleae. R. Br.						
A. *Antherlacea.*						
Anthericum. L.						
E. ramosum. L.	W. R., G. R.	2:2				
a. Liliago. L.	W.	—	—	2:2		
a. Liliastrum. L.	W.	—	—	2:2		
Lloydia. Salbr. (Anthericum. L.)						
a. Serotina. L.	F., F. Hum.	—	—	3:4	2:3	
B. *Scillea.*						
Allium. L.						
a. Schoenoprasum. L.						
β) alpinum. Gd.	† B. S.	1:1				
	S. W.	—	—	4:8		
E. ursinum. L.	W. R., G R.	2:2				
Ornithogalum. L.						
E. luteum. Kir.	L. W.	2:2	2:2			
C. *Tulipacea.*						
Lilium. L.						
m. martagon. L.	G., W. R.	2:3	2:3			
F. 6. Colchiaceae. Dec.						
Colchicum. L.						
E. autumnale. L.	Ws.	3:10				
Veratrum. L.						
sa. album. L.	W., Ws.	2:3	5:8	4:7		
Tofieldia. Huds.						
E. calyculata. L.	S. W.	5:5	4:4			
β) glacialis. Gd.	S. W.	—	3.3	3:3		
γ) ramosa. Gd.	S. W.	—	1:1			
F. 7. Smilaceae. R. Br.						
A. *Asparagea.*						
Convallaria. L.						
E. maialis. L.	L. W., F. E.	1:2				

Digitized by Google

	Localitäten.	Regio montana.	Regio subalpina.	Regio alpina.	Regio subnivalis.	Regio nivalis.
E. multiflora. L.	W. R.	3:4				
m. verticillata. L.	G. E.	5:5				
Maianthemum. Wig.						
E. bifolium. L.	N. W.	4:5	3:4			
B. *Paridea.*						
Paris. L.						
E. 4-folia. L.	G., L. W.	4:4				
Cl. V. Orchideae.						
F. 8. Orchideae. Juss.						
A. *Neottieae. Lindl.*						
Neottia. Rich.						
E. nidus avis. L.	L. W.	1:2				
B. *Arethuseae. Lindl.*						
Epipactis. Sw.						
E. palustris. L.	S. W.	6:6	3:3			
E. latifolia. Sw.	L.W., N.W.	4:4				
Cephalanthera. Rich.						
m. rubra. L.	L.W., N.W.	2:2				
m. ensifolia. Rich.	W.R., G.E.	4:4				
Listera. R. Br.						
E. ovata. L.	L.W., N.W.	5:5	2:2			
C. *Ophrydeae. Lindl.*						
Orchis. L.						
E. mascula. L.	W.	8:10	2:3	1:2		
m. ustulata. L.	W.	3:4	1:2			
E. militaris. L.	W.	5:5				
E. maculata. L.	S. W.	4:4				
E. latifolia. L.	S. W.	6:8	4:8			
m. Sambucina. L.	W.	2:4				
Gymnadenia. R. Br.						
E. conopsea. L.	W.	3:4	2:3	2:2		
β) fl. albo.	W.	—	1:1			
Habenaria. Willd.						
sa. albida. L.	W.	—	3:4	3:4		
Platanthera. Rich.						
E. bifolia. L.	W.	3:4	1:2			
Nigritell-						
sa. globosa. L.	W.	3:3	4:4	2:2		

Digitized by Google

	Localitäten.	Regio montana.	Regio subalpina.	Regio alpina.	Regio subnivalis.	Regio nivalis.
a. nigra. L. (angustifolia. Rich.)	W.	—	2:2	5:10	3:4	
Herminium. R. Br.						
in. monorchis. L.	W.	2:3	2:2			
Himantoglossum. Spr.						
a. viride. L.	W.	—	—	3:4		
D. *Epidendreae.*						
Corallorhiza. Rup.						
in. innata. R. Br. (Cymbidium corallorhizon L.)	W. R.	1:1	1:1			
E. *Malaxideae.*						
Malaxis. Sm.						
E. monophyllos. L.	B. W.	1:1				
F. *Cypripedieae. Lindl.*						
Cypripedium. L.						
in. calceolus. L.	W. R., G. E.	1:6				
Cl. VI. Helobiae.						
F. 9. Alismaceae.						
Triglochin L.						
E. palustre. L.	S. W.	3:2				
II. PL. DICOTYLEDONEAE.						
A. *Apetalae.*						
Cl. VII. Coniferae.						
F. 10. Abietinae. Rich.						
Subg. 1. *Pinus. Tour.*						
E. Sylvestris. L.	N. W.	1:1				
sa. mughus. Scop.	G. E.	—	2:3			
Subg. 2. *Abies. Tourn.*						
E. Abies. L.	N. W.	6:10	7:10	1:6		
E. Picea.	W.	2:2	2:2	1:1		
	N. W.	3:2	2:1			
F. 11. Cupressinae. Rich.						
Iuniperus. L.						
a. nana. Willd.	G., W.	—	2:3	3:5		
F. 12. Taxineae. Rich.						
Taxus. L.						
E. baccata. L.	N. W.	2:3				

Digitized by Google

	Localitäten.	Regio montana.	Regio subalpina.	Regio alpina.	Regio subnivalis.	Regio nivalis.
Cl. VIII. Amentaceae. Juss.						
F. 13. Betulineae. Rich.						
Betula. L.						
E. alba. L.	L. W.	2:3				
Alnus. L.						
a. viridis. Vill.	G. E.	1:2	3:5	5:8		
	B. G.	—	id.	id.		
E. incana. Willd.	B. S., S.	5:10	2:3			
E. glutinosa. Gaert.	B. W.	2:8				
F. 14. Cupuliferae. Rich.						
Corylus. L.						
E. avellana. L.	G.E., G.G., W.	5:8				
Fagus. L.						
E. sylvatica. L.	L. W.	4:10	1:6			
	W.	2:2	2:2			
Quercus. L.						
E. Robur. R. Willd.	L. W.	2:2				
(Sessiliflora. Sal. Gd.)	W.					
F. 15. Ulmaceae. Ag.						
Ulmus. L.						
E. effusa. W.	L. W., W.	3:4				
Cl. IX. Urticinae. Bartl.						
F. 16. Urticeae. Dec.						
Urtica. L.						
E. dioica. L.	Sch.	8:10	4:5	2:3		
E. urens. L.	Sch.	3:4	2:2			
Humulus. L.						
E. lupulus. L.	G. E.	3:4				
Cl. X. Fagopyrinae.						
F. 17. Polygoneae. Juss.						
Rumex. L.						
E. acetosella. L.	W.	3:4	2:2			
E. acetosa. L.	W., Ws.	7:7	4:4	1:1		
a. arifolius. All.	W., Ws.	—	—	2:2	2:2	
m. Scutatus. L.	W., S. W.	5:8	4:6	2:3		
a. alpinus. L.	Ws.	—	5:10	6:10		

Digitized by Google

	Localitäten.	Regio montana.	Regio subalpina.	Regio alpina.	Regio subnivalis.	Regio nivalis.
E. obtusifolius. L.	Ws.	4:5	3:4			
E. Nemolapathum. Ehrh.	Ws., S. W.	3:3				
Oxyria. R. Br.						
(Rheum. Gaud.)						
sm. digyna. L.	S. Th.					
(rotundifolia. R. Br.	Schnwr.					
Polygonum. L.						
Subg. 1. *Persicaria.* Tour.						
E. persicaria. L.	A.	5:8				
Subg. 2. *Bistorta.* Tourn.						
m. bistorta. L.	Ws.	3:4	2:2	1:1	1:1	
	W.	id.				
Subg. 3. *Centinodium.* C. B.						
E. aviculare. L.	A., Sch.	5:8				
sn. viviparum. L.	W.	—	2:2	5:5	6:6	
	† S.	1:1				
Cl. XIV. Proteinae.						
F. 18. Santalaceae. R. Br.						
Thesium. L.						
a. alpinum. L.	W.	—	3:4	3:4	2:2	
	† S.	2:3				
F. 19. Elaeagneae. R. Br.						
Hippophae. L.						
m. rhamnoides. L.	S.	3:4				
F. 20. Thymeleae. Juss.						
Daphne. L.						
E. mezereum. L.	G. E., L. W.	3:3	3:3	2:2		
a. striata. Prtschl.	W.	—	1:1	4:4	2:2	
(cneorum. al.)						
Cl. XV. Salicinae.						
F. 21. Salicinae. Rich.						
Salix L.						
E. cinerea. L.	B. G.	3:3				
E. caprea. L.	W., G. S.	5:2	2:1			
E. riparia. Willd. Whlg.	G. S.	8:10				
(incana. Schr. Gaud.)	B. S.					
E. purpurea. L. Whlb.	G. S.	5:3				
(monandra. Hff.)	S.					
m. phylicifolia. L.	S., G. S.	4:4				
β) nigricans. Whlg.)						
E. repens. L.	S. W.	1:1	2:2			

Digitized by Google

	Localitäten.	Regio montana.	Regio subalpina.	Regio alpina.	Regio subnivalis.	Regio nivalis.
a. hastata. L.	W.	—	—	2:2		
sa. retusa. L.	B. F.	—	1:1	1:1		
	W.	—	—	4:4	6:6	
sa. Serpillifolia. Scop.	F.	—	—	—	3:3	
sa. herbacea. L.	S. Th.	—	—	1:1	6:4	
sa. reticulata. L.	W.	—	1:1	3:3	4:4	
	B. F.	—	—	1:1		
Populus. L.						
E. tremula. L.	L. W., W.	4:2				
B. *Gamopetalae.*						
Cl. XVI. Aggregatae.						
F. 22. Plantagineae. Juss.						
Plantago L.						
E. maior. L.	Ws., W. Weg.	5:2				
E. media. L.	Ws., W. Weg.	5:2	4:2			
E. lanceolata. L.	Ws. W.	5:3	4:3	2:1		
sa. montana. Lam.	W.	2:2	3:3	2:2	1:1	
a. alpina. L.	W.	—	3:3	6:6	3:3	
F. 23. Globulariae. Dec.						
Globularia. L.						
sa. cordifolia. L.	F., F. H.	2:3	3:4	2:3		
a. nudicaulis. L.	W., S. W.	—	—	2:3		
F. 24. Dipsaceae. Juss.						
Scabiosa. Subg. 1.						
E. arvensis. L.	W., Ws.	5:5	3:3	2:2		
E. sylvatica. L.	L.W., N.W.	3:4	2:3			
Subg. 2. *Asterocephalus.* Vaill.						
E. columbaria. L.	Ws., W.	6:6	4:4			
sa. lucida. Vill.	W., Ws.	—	—	2:2	4:4	
Subg. 3. *Succisa.* Vaill.						
E. *Succisa.* L. (pratensis. Mch.)	S. W.	2:3				
F. 25. Valerianeae. Dec.						
Valeriana. L.						
E. officinalis. L.	G. E., B. G.	4:4				
m. tripteris. L.	G. E., B. G.	5:6	4:5	2:2		
m. montana. L.	G. E., B. G.	4:5	3:4			

Digitized by Google

	Localitäten.	Regio montana.	Regio subalpina.	Regio alpina.	Regio subnivalis.	Regio nivalis.
Cl. XVII. Compositae.						
F. 26. Synantherae. H. Cass.						
A. *Eupatorinae.*						
Eupatorium. L.						
E. cannabinum. L	G. G.	5:6				
	G.	2:3				
B. *Adenostyleae.*						
Adenostyles. H. Cass.						
(Cacalia L.)						
m. alpina. L.	B. Ger.	6:6	5:5			
	B. G.					
sa. albifrons L.	S. W.	—	2:3			
Homogyne. H. Cass.						
(Tussilago. L.)						
a. alpina. L.	W.	2:2	4:4	7:7	4:4	
C. *Tussilagineae.*						
Tussilago. L.						
E. farfara. L.	B. S., S. W.	4:9				
Petasites. C. Bauh.						
(Tussilago. L.)						
sa. alba. L.	L. W., N. W.	3:4	4:7			
	G.	id.	id.	2:3		
m. nivea. L.	S.	2:3	2:3			
m. vulgaris. Desf.	U., B. S.	5:8	2:3			
(T. petasites. L.)	B. W.	3:4				
D. *Senecioneae.*						
Doronicum. L.						
m. bellidiastrum. L.	B. G.	5:6	4:5	3:4		
β) nanum.	S. W.	3:3	2:2	2:2	2:3	
Arnica. L.						
Subg. 1.						
sa. montana. L.	W.	2:2	4:4	2:2	1:1	
Subg. 2. ***Aronicum.*** Nek.						
a. scorpioides. L.	G., Schwr.	—	—	5:5		
β) glacialis. Jacq.	Schwr.	—	—	—	6:6	
Senecio. L.						
Subg. 1.						
E. vulgaris. L.	A.	8:8				

Digitized by Google

	Localitäten.	Regio montana.	Regio subalpina.	Regio alpina.	Regio subnivalis.	Regio nivalis.
Sub. 2. *Jacobaea.* T.						
E. Jacobaea. L.	Weg.	2:2				
Subg. 3. *Doria.*						
a. Doronicum. L.	W.	—	—	5:5	2:2	
β) glabratus. nob.						
sa. alpinus. L.	R.	1:1				
(Cineraria. L.)						
E. nemorensis. L.	L. W.	4:5	2:3			
(alpestris. Gd.)	G. E.					
Cineraria. L.						
sa. cordifolia. L.	Ws.	2:8	5:10	5:10		
E. *Astereae.*						
Solidago. L.						
m. virgaurea. L.	G. E.	4:6				
sa. alpestris. W. K.	W.	—	3:5	2:3	2:2	
Erigeron. L.						
E. canadensis. L.	S. Sch.	3:4				
E. acris. L.	S.	5:6				
a. alpinus. L.	W.	—	3:3	3:3	1:1	
sa. uniflorus. L.	W.	—	—	—	5:5	
Aster. L.						
a. alpinus. L.	F., F. H.	—	—	6:4	5:4	
Bellis. L.						
E. perennis. L.	Ws., Sch.	8:8	4:5			
	W.	2:2	2:2			
β) alpina. nob.	W.	—	—	2:3		
F. *Inuleae.*						
Inula. L.						
m. Salicina. L.	G. E.	3:5				
Leontopadium. Cass.						
sa. umbellatum. Cass.	W.	—	—	2:2	2:4	
(Gnaphal. Leontopod. L.						
Gnaphalium. L. R. Br.						
E. sylvaticum. L.	Weg.	5:6				
(rectum. Willd.)						
sa. pusillum. L.	S. Th.	—	—	4:5	6:8	
sa. fuscum. Scop.	W.	2:3	3:4	2:3		
(Sylvaticum. Sm.)						
sa. supinium. L.	Schnwr.	—	—	2:2	3:3	

Digitized by Google

	Localitäten.	Regio montana.	Regio subalpina.	Regio alpina.	Regio subnivalis	Regio nivalis.
Antennaria. R. Br.						
m. dioica. L.	W.	5:5	3:3	2:2		
sn. carpathica. Wahlb. (alpina. Auct.)	W.	—	—	2:2	4:4	
G. *Anthemidae.*						
Achillea. L.						
E. millefolium. L.	W.	4:5	3:4			
	Weg.	5:8	4:5			
a. atrata. L.	F. E.; W.	—	1:1	5:5	5:5	
sn. moschata. L.	W.	—	—	1:2	3:6	
sn. nana. L.	W.	—	—	—	2:3	
β) intermedia. Gaud.	W.	—	—	—	1:1	
sa. macrophylla. L.	L. W., N. W. G. E., B. G.	—	4:4			
Chrysanthemum. L.						
E. leucanthemum. L.	Ws., W.	7:7	5:5			
β) montanum. W.	W.	3:3	3:3	4:4	2:2	
γ) nanum. nob. vix bipallicaris., foliis paene omnibus radicalibus, incisis.	W.	—	—	—	1:1	
δ) integrifolium. nob. humile, grandiflorum, foliis omnibus integerrimis.	W.	—	—	—	1:1	
a. atratum. L.	B. S.	2:4	2:3			
	Schnwr.	—	—	3:4	3:3	
sn. alpinum. L.	W., Schnwr.	—	1:1	5:5	3:3	
	W.	—	—	—	6:6	
β) Halleri. Sut.						
Artemisia. L.						
E. vulgaris. L.	Sch.	3:3				
a. mutellina. L.	F.	—	—	4:5	2:3	
sn. spicata. L.	Schnwr.	—	—	—	2:2	
H. *Carduaceae.*						
Arctium. L.						
E. Lappa. L. (Lappa maior. Gärtn.)	Sch.	3:2				
Cirsium. Scop. (Carduus. L.)						
E. lanceolatum. L.	Weg.	7:7	2:2			
E. oleraceum. L.	S. W.	5:5	4:4			
	B. W.	2:2				
a. Spinosissimum. L.	G.	—	2:3	5:6	4:5	
	W.	—	1:1	2:2	1:1	
β) acaul. nob.	W.	—	—	—	1:1	

Digitized by Google

	Localitäten.	Regio montana.	Regio subalpina.	Regio alpina.	Regio subnivalis.	Regio nivalis.
Carduus. L.						
E. defloratus. L.	W.	6:6	5:5	3:3		
	S.	3:3	2:2			
E. personatus. L.	G.,E.	5:5	2:2			
(Arctium. L.)						
E. crispus. L.	W., Sch. Weg.	5:5	2:2			
I. *Centaureaceae.*						
Centaurea. L.						
E. iacea. L.	W.	5:5	3:3			
E. Scabiosa. L.	W.	5:5	3:3	1:1		
m. montana. L.	L.W., W.R.	3:4	2:2			
	G.	—	—	1:1		
a. rhapontica. L.	W.	—	—	1:1		
K. *Carlineae.*						
Carlina. L.						
m. acaulis. L.	W.	5:5	2:2			
β) caulescens. Lam.	W.	2:2				
E. vulgaris. L.	W. R.	3:3				
Saussurea. Dec.						
sn. discolor. L.	W.	—	—	2:2	3:3	
L. *Lactucaceae.*						
Tragopogon. L.						
E. pratense. L.	Ws., W.	7:4				
Sonchus. L.						
a. alpinus. L. Suec.	L. W.	2:2				
	G., B. G.	—	2:2	3:3		
(S. montanus. Lam. Gd.)						
E. arvensis. L.	A.	2:2				
E. oleraceus. L.	A.	4:5				
(laevis. Vill.)						
E. asper. L.	A.	3:3				
Prenanthes. L.						
m. purpurea. L.	L.W., N.W.	4:5	3:3			
E. muralis. L.	Sch.	4:4	2:2			
Leontodon. L.						
E. taraxacum. L.	Ws.	8:8	3:3			
E. lividus. W. K.	S. W.	3:3	4:4	2:2	2:2	
	W., Schawr.	—	—	5:5	5:5	
Zollikoferia. Nees.						
a. Peltidium. Z.	S. W.	—	3:3	4:4		

Digitized by Google

	Localitäten.	Regio montana.	Regio subalpina.	Regio alpina.	Regio subnivalis.	Regio nivalis.
Hypochaeris. L.						
E. radicata. L.	Ws.	4:4	2:2			
sa. helvetica. Jacq. (uniflora. Vill.)	W.	2:2	5:5	3:3	2:2	
Hieracium. L.						
Subg. 1.						
E. pilosella. L.	W.	6:6	2:2			
a. pilosellaeforme. Hp.	W.	—	2:2	6:6	2:2	
E. dubium. L. (pratense. Tausch. Rchb.	W.	5:5	3:3	1:1		
sn. breviscapum. Dec.	W.	—	—	—	1:1	
a. angustifolium. Hp.	W.	—	—	3:3	2:2	
β) Sphaerocephalum. Fröhl. in litt.	W.	—	—	1:1		
E. praealtum. Vill.	W.	2:2				
a. aurantiacum. L.	W.	—	—	4:4	2:2	
m. amplexicaule. L.	S.	3:3				
	F.	—	2:2	1:1		
a. Halleri. Jacq.	W.	—	—	2:2		
sn. alpinum. L.	W., F. H.	—	—	5:5	6:6	
a. villosum. L.	W.	—	2:2	6:5	3:3	
	G.	—	—	2:2		
β) subnivale. nob.	W.	—	—	—	2:2	
a. valdepilosum. Vill.	W.	—	—	3:3		
m. flexuosum. Willd. var.	W.	2:2				
a. prenanthoides. Vill.	W.	—	—	2:2		
E. murorum. L.	W.	7:6	5:5	3:3		
β) sylvaticum. Lam.	L.W., N.W.	3:3				
E. umbellatum. L.	W., G. E.	6:6	4:4			
m. Sabaudum. L.	W. R.	3:3				
a. grandiflorum. L.	W.	—	2:2	3:3		
a. alpestre. L.	W.	—	—	3:4		
a. albidum. L.	F., R.	—	—	2:2		
sn. hyoseridifolium. Vill. (Leontod. terglovense. Haq.)	Schawr.	—	—	—	2:3	
Subg. 2. *Schinzia. Heg. Geracium. Rchb.*						
a. aureum. L.	W., Ws.	3:3	5:5	6:6	4:4	
E. paludosum. L.	S. W.	4:4	3:3	2:2		
Crepis. L.						
m. blattarioides. L.	W. R.	4:4	3:3			
E. biennis. L.	Ws., A., S.	5:5				
E. virens. L.	W.	2:2				
Picris. L.						
E. hieracioides. L.	E.	6:6	4:4			

Digitized by Google

	Localitäten.	Regio montana.	Regio subalpina.	Regio alpina.	Regio subnivalis.	Regio nivalis.
Apargia L.						
m. hastilis. L.	Ws., W.	7:7	6:6	2:2		
m. hispida. L.	Ws., W.	8:8	6:6	3:3	2:2	
a. alpina. L.	W.	—	2:2	7:7	5:5	
sn. dubia. Hp.	Schnwr.	—	—	2:2	3:3	
sn. incana. Scop.	W.	—	—	2:2	3:3	
sn. Taraxaci. L.	Schnwr.	—	—	2:2	3:3	
E. autumnalis. L.	Ws., W., S.	5:5	3:3			
Lapsana. L.						
E. communis. L.	A., B. G.	4:4				
Cl. XVIII. Campanulinae.						
F. 27. Campanulaceae. R. Br.						
Phyteuma. L.						
m. orbiculare. L.	W.	7:7	5:5	3:3	2:2	
cum var.	Ws.	2:2				
sn. haemisphaericum. L.	W.	—	—	5:5	5:5	
β) Setaceum. Heg.	W.	—	—	—	2:2	
sn. globulariaefolium. Stb. *)	W.	—	—	—	3:4	
E. spicatum. L.	W., G. E.	4:4				
m. Halleri. All.	G. E., W.	5:5	4:4	2:2		
β) corollis variegatis.	G. E., W.	2:2	—	—	2:2	
m. betonicaefolium. L.	W.	6:6	5:5	3:3	2:2	
Campanula. L.						
E. rotundifolia. L.	W., Ws.	6:6	5:5	2:2		
m. pusilla. Hke.	S.	5:8	5:8			
	F.	4:6	4:6	3:4	2:3	
	M.	3:6				
m. linifolia, Willd. (valdensis. All.)	W.	2:2				
β) Scheuchzeri. Vill.	W.	7:7	7:7	6:6	5:5	
sn. cenisia. All.	† S.	1:1				
	Schnwr.	—	—	—	1:1	
E. Rapunculoides. L.	W.	3:3				
m. latifolia. L.	G. E.	3:3				
E. Trachelium. L.	G. E.	2:2				
	Weg.	7.7				
a. barbata. L.	W.	4:4	5:5	4:4	2:2	
β) nana. Gaud.	W.	—	—	2:2	3:3	
a. thyrsoidea. L.	W., F.	—	—	3:3		

*) Diess ist ganz gewiss Nr. 680 von Haller (Stirp. Helvet. I. 304); es findet sich besonders auf dem Bündnerberg, wo es J. Gessner zuerst fand und Haller mittheilte.

Digitized by Google

	Localitäten.	Regio montana.	Regio subalpina.	Regio alpina.	Regio subnivalis.	Regio nivalis.
Cl. XIX. Ericineae.						
F. 28. Vaccinieae. Dec.						
Vaccinium. L.						
E. Vitisidaea. L.	L.W., N.W.	4:4	3:3			
	W.	—	—	3:3	3:2	
E. myrtillus. L.	W., L. W. N. W.	4:9	3:8	3:4	3:4	
a. uliginosum. L.	S. W.	—	—	4:6	4:6	
	W.	—	—	2:3	2:3	
	F. H.	—	—	1:2	1:2	
F. 29. Ericeae. Bartl.						
Arbutus. L.						
sa. Uva ursi. L.	F. H.	—	2:2			
Rhododendron. L.						
a. ferrugineum. L.	W.	—	3:5	5:10	1:1	
a. hirsutum. L.	W.	—	1:3	2:4		
Azalea. L.						
a. procumbens. L.	W.	—	—	5:7	4:5	
Erica. L. (Calluna. Pers.)						
E. vulgaris. L.	W.	2:3	3:8	2:3		
m. carnea. L.	N. W.	2:3				
F. 30. Pyrolaceae. Lindl.						
Pyrola. L.						
E. rotundifolia. L.	N. W.	4:4				
E. chlorantha. Sw.	N. W.	2:2				
m. minor. L.	N. W.	3:3	2:2			
	F. E.	—	—	2:2	1:1	
m. uniflora.	N. W.	2:2				
E. secunda. L.	N. W.	3:3				
Cl. XX. Myrsineae.						
F. 31. Primulaceae. Vent.						
Soldanella. L.						
a. alpina. L.	W.	1:3	3:4	4:5	3:4	
	S. Th.	—	—	5:5	4:6	
sa. pusilla. Bgt. (Clusii. B. Gd.)	S. Th.	—	—	3:4	5:6	
Androsace. L. Subg. 1.						
a. chamaejasme. Wulf.	W.	—	1:1	6:6	4:5	
a. obtusifolia. Wulf.	W.	—	—	6:6	4:5	
β) aretioides. Gd.	W.	—	—	—	2:2	
Subg. 2. *Aretia.* L.						
sa. helvetica. L.	F.	—	—	2:2	5:2	

Digitized by Google

	Localitäten.	Regio montana.	Regio subalpina.	Regio alpina.	Regio subnivalis.	Regio nivalis.
sn. Heerii. Heg.	F.	—	—	—	1:1	
sn. glacialis. Schl.	Schnwr.	—	—	—	3:8	2:6
(pennina. Gaud.)						
β) flor. alb.						
Primula.						
Subg. 1. *Aleuritia.* Dub.						
m. farinosa. L.	L. W.	6:10	4:6	2:3	2:2	
Subg. 2.						
E. veris. L.	Ws., W.	3:5				
(officinalis Jacq.)						
E. elatior. Jacq.	Ws.	6:9				
	W.	id.	4:5	3:3	2:2	
Subg. 3. *Auricula.*						
sa. auricula. L.	F.	2:3	4:8	2:3	1:1	
	W.	—	—	1:2		
	† S.	1:1				
a. viscosa. Vill.	F.	—	2:2	5:8	2:2	
florib. violaceis, roseis, albis et cinereis.	B. F.	—	—	2:3		
sn. Candolliana. Rchb.	W.	—	1:1			
(integrifolia. M. K. Gaud.)	Schnwr.	—	—	2:3	3:4	
	S. Th.	—	—	4:5	5:7	
Lysimachia. L.						
E. nemorum. L.	L. W.	4:5	3:3			
Cl. XXI. Labiatiflorae.						
F. 32. Lentibulariae. Rich.						
Pinguicula. L.						
E. vulgaris. L.	S. W.	3:4	2:2			
m. alpina. L.	S. W.	4:5	3:3	2:2	1:1	
F. 33. Scrophularinae. R. Br.						
Trib. A. *Verbasceae.*						
Verbascum. L.						
E. nigrum. L.	W., Weg.	5:4				
E. Thapsus. L.	W., Weg.	4:3				
E. Lychnites. L.	G. E.	2:2				
Scrophularia. L.						
E. nodosa. L.	G. E.	5:5				
Tr. B. *Antirrhineae.*						
Linaria. Tour. Dec.						
a. alpina. L.	R.	2.3	2:3	5:7	2:3	
	S.	5:6	4:6			
var. β) corolla tota violacea.	R.	—	—	2:3		
Digitalis. L.						
m. ambigua. L.	G. E., G. G. W.	5:5	3:3	2:2		

Digitized by Google

	Localitäten.	Regio montana.	Regio subalpina.	Regio alpina.	Regio subnivalis.	Regio nivalis.
m. lutea. L.	G. E.	3:3	2:2			
Tr. C. *Veroniceae.*						
Veronica. L.						
E. agrestis. L.	A.	4:4				
β) pulchella. Bast.	A.	2:2				
E. arvensis. L.	A.	4:4				
E. officinalis. L.	F. H.	5:5	3:3			
E. chamaedrys. L.	W.R., L.W. G. E.	7:7	4:4	3:3		
m. urticaefolia. L.	G. E., L. W. N. W.	5:5	4:4			
E. Anagallis. L.	Q.	2:3				
E. Beccabunga. L.	Q.	4:5	2:3			
E. Serpyllifolia. L.	W.	4:4				
a. alpina. L.	W.	2:2	3:3	6:6	5:5	
a. aphylla. L.	F. H.	—	1:1	5:5	3:3	
a. Saxatilis. L.	F.	—	1:1	6:7	5:5	
a. fruticulosa. L.	F.	—	—	1:1		
sn. bellidioides. L.	W., F. H.	—	—	2:2	4:4	
Tr. D. *Rhinantheae.*						
Euphrasia. L.						
E. officinalis. L.	Ws.	7:7	5:5			
cum var.	W.	id.	id.	2:2		
m. Salisburgensis. Funk.	N. W.	1:2				
β) alpina. Lam.	W.	—	1:1	3:3	6:6	
sn. minima. Jacq.	W.	—	—	3:4	5:6	
Bartsia. L.						
a. alpina. L.	S. W.	2:2	5:5	6:6	5:5	
	Schnwr.	—	—	id.	id.	
Rhinanthus. L.						
E. Crista Galli. L.	Ws.	7:7	5:5			
	W.	id.	id.	2:2		
E. minor. Ehr.	S. W.	4:4	2:2			
β) alpina. Gaud.	W.	—	—	4:4	2:2	
Pedicularis. L.						
E. palustris. L.	S. W.	3:3				
a. recutita. L.	Ws., S. W.	—	3:3	5:5	2:2	
sn. verticillata. L.	W.	—	—	5:5	6:6	
	† S.	1:1				
sa. foliosa. L.	W.	—	3:3	2:2		
a. adscendens. Schl.	W.	—	—	2:4		
Melampyrum. L.						
m. sylvaticum. L.	N. W.	4:4	2:2			
E. pratense. L.	G. E.	2:2				

Digitized by Google

	Localitäten.	Regio montana.	Regio subalpina.	Regio alpina.	Regio subnivalis.	Regio nivalis.
Toszia. L.						
sa. alpina. L.	Ws., G. E. B. G.	2:4	2:4	1:2		
F. 34. Orobancheae. Ach. Rich.						
Orobanche. L.						
E. Epithymum. Dec.	S.	3:5				
E. caryophyllacea. Sm.	W.	3:3	2:2	1:1		
F. 35. Verbenaceae. R. Br.						
Verbena. L.						
E. officinalis. L.	Weg.	1:1				
F. 36. Labiatae. Juss.						
A. *Salvieae.*						
Salvia. L.						
E. pratensis. L.	Ws. W.	5:5				
m. glutinosa. L.	G. E., G. G	4:6				
B. *Nepeteae.*						
Aiuga. L.						
E. reptans. L.	W.	6:6	3:3			
E. pyramidalis. L.						
β) alpina. Sut.	W.	—	3:2	5:3		
Origanum. L.						
E. vulgare. L.	G. E., G. G.	7:7	3:3			
Teucrium. L.						
E. Scorodonia. L.	G. G.	5:5				
E. montanum. L.	F., R.	5:5	2:2			
Mentha. L.						
E. Sylvestris. L.	B. W., S. W.	5:5	2:2			
cum var.	B. G.					
E. hirsuta. L.						
α) aquatica. L. Gd.	Q.	3:4				
E. arvensis. L.	A.	4:5				
Galeobdolon. Huds.						
E. luteum. Huds.	G. E.	6:6	2:2			
Galeopsis. L.						
E. Tetrahit. L.	A., Sch.	7:7	2:2			
Lamium. L.						
E. maculatum. L.	A., Sch.	10:7	3:3			
	G. E.	4:3	3:2	1:1		
E. purpureum. L.	A., Sch.	5:6				
Glechoma. L.						
E. hederaceum. L.	B. W.	3:3				
	G. E., Sch.	7:7	2:2			

Digitized by Google

	Localitäten.	Regio montana.	Regio subalpina.	Regio alpina.	Regio subnivalis.	Regio nivalis.
Stachys. L.						
m. alpina. L.	G. E.	3:3	2:2			
	G.	—	—	1:1		
E. Sylvatica. L.	G. E.	5:5	2:2			
	N.W., L.W.	2:2				
E. palustris. L.	S. W.	3:3				
Betonica. L.						
E. officinalis. L.	W.	2:2				
C. *Thymeae.*						
Prunella. L.						
m. grandiflora. L.	B. W.	2:2				
	Ws.	3:3				
	W.	6:6	5:5	3:3		
E. vulgaris. L.	W., Ws.	3:3				
Thymus. L.						
E. Serpyllum. L.	S.	6:10	5:6			
	F. H., F.	2:3	2:3			
β) grandiflorus. Hall.	F.	—	—	4:5	3:4	
Acinos. Mch.						
m. thymoides. Mch. (Th. acinos. L.)	G.	3:3				
sa. alpinus. L.	G.	3:4	5:7	2:3		
	S.	1:2				
Calamintha. L.						
E. nepeta. L.	G.	2:4				
Clinopodium. L.						
E. vulgare. L.	G. E., G. G.	7:5				
Cl. XXII. Tubiflorae.						
F. 37. Convolvulaceae. Vent.						
Convolvulus. L.						
E. Sepium. L.	G. E., G. G.	2:2				
F. 38. Cuscuteae. Prest.						
Cuscuta. L.						
E. Epithymum. Sm.	S.	4:6				
E. europaea. L.	Sch.	2:4				
F. 39. Solaneae. Juss.						
Solanum. L.						
E. dulcamara. L.	G.	3:3				
E. nigrum. L.	Sch.	2:2				

Digitized by Google

	Localitäten.	Regio montana.	Regio subalpina.	Regio alpina.	Regio subnivalis.	Regio nivalis.
F. 40. Boragineae. Juss.						
A. *Asperifoliae.*						
Cerinthe. L.						
a. glabra. Müll.	W. R.	1:2				
	W. E.	—	—	2:3		
Echium. L.						
E. vulgare. L.	W.	2:2				
	S.	6:5				
Myosotis. L.						
E. arvensis. L.	A.	5:5				
E. collina. Ehrh.	Ws.	2:2				
	W.	3:3	2:2			
E. Sylvatica. Ehrh.	G. E.	2:2				
sn. alpestris. Schm.	W.	—	1:1	6:7	7:8	
β) elatior. Gd.	Ws.	—	—	2:2		
δ) exscapa. Dec.	W.	—	—	—	3:3	
ε) flor. carneo.	W.	—	—	—	2:2	
E. palustris. L.	S. W.	3:3	3:3			
Cl. XXIII. Contortae.						
F. 41. Gentianeae. Juss.						
Gentiana. L.						
Sub. 1. *Gentianella.* Colum.						
m. ciliata. L.	W.	4:4	3:3			
Subg. 2. *Eurythalia.* Ren.						
m. campestris. L.	W.	5:5	5:5	5:5		
β) uniflora.	W.	—	—	—	3:3	
γ) flore albo.	W.	—	—	2:2		
sn. glacialis. Abr. Th.	W.	—	—	—	3:4	
β) nana.	W.	—	—	—	1:2	
E. amarella. L.	S. W.	3:3				
a. obtusifolia. Willd.	S. W.	—	1:1	2:2		
Subg. 3. *Ericola.* Ren.						
m. verna. L.	W.	5:7	5:7	4:6	2:5	
sn. bavarica. L.	W.	—	—	4:5	3:4	
β) elongata.	W.	—	1:1			
γ) imbricata. Fröhl.	Schnwr.	—	—	—	4:6	2:4
sn. nivalis. L.	W.	—	—	5:5	5:5	
β) uniflora. Gd.	W.	—	—	—	2:2	
Subg. 4. *Pneumonanthe.* Cond.						
a. acaulis. L.	W.	2:3	5:6	7:8	2:3	
β) alba.	W.	—	1:1			
γ) obtusifolia.	W.	—	—	—	1:2	
m. asclepiadea. L.	G. E.	5:6	4:5			
	N.W., L.W.					
a. purpurea. L.	W.	—	2:3	5:6	2:3	
sn. punctata. L.	W.	—	—	2:3	5:6	

Digitized by Google

	Localitäten.	Regio montana.	Regio subalpina.	Regio alpina.	Regio subnivalis.	Regio nivalis.
sa. hybrida. Gaud. (Thomasii. Hall. fil.)	W.	—	1:1			
sa. lutea. L.	W.	2:4	3:5			
F. 42. Asclepiadeae. R. Br.						
Cynanchum. L.						
E. Vincetoxicum. L.	G.G., G.R.	6:6				
Cl. XXIV. Rubiacinae.						
F. 43. Rubiaceae.						
Galium. L.						
E. aparine. L.	A., G.E.	6:6				
E. cruciatum. L.	G.E.	6:6	1:1			
E. rotundifolium. L.	N.W.	3:4				
E. uliginosum. L.	S.W.	2:3	1:2			
E. Sylvestre. Poll.	W.	6:7	5:6	2:2		
β) alpestre. Gd.	Schnwr.	—	—	2:4	2:4	
m. helveticum. Weig.	S.	2:5	1:2			
E. mollugo. L.	G.E.	6:6	3:3	2:2		
	B.W.	2:2				
E. lucidum. All.	W., Ws.	3:3	2:2			
E. verum. L.	W., Ws.	3:3				
Asperula. L.						
E. odorata. L.	N.W.	4:6				
m. taurina. L.	L.W., G.E.	5:6				
Sherardia. L.						
E. arvensis. L.	A.	3:3				
F. 44. Caprifoliaceae. Bartl.						
Lonicera. L.						
E. xylosteum. L.	G.E.	3:3				
m. alpigena. L.	B.G., G.E.	4:5	2:3			
m. nigra. L.	G.E.	2:2				
a. coerulea. L.	W.	—	1:1	3:3		
F. 45. Viburneae. Bartl.						
Viburnum. L.						
E. opulus. L.	B.G.	5:6				
E. lantana. L.	G.E.	3:3				
Sambucus. L.						
E. nigra. L.	W., L.W.	3:3				
m. racemosa. L.	W., L.W., N.W.	4:4	2:2			
E. Ebulus. L.	W.R.	—	1:2			

Digitized by Google

	Localitäten.	Regio montana.	Regio subalpina.	Regio alpina.	Regio subnivalis.	Regio nivalis.
Cl. XXV. Ligustrinae.						
F. 46. Oleineae. Hofig.						
A. *Oleae.*						
Ligustrum. L.						
E. vulgare. L.	G. E.	4:4				
B. *Fraxineae.*						
Fraxinus. L.						
E. excelsior. L.	L. W.	6:7				
C. *Polypetalae.*						
Cl. XXVI. Lorantheae.						
F. 47. Lorantheae. Rich.						
Viscum. L.						
E. album. L.	Ws.(Paras.)	2:2				
Cl. XXVII. Umbelliflorae.						
F. 48. Umbelliferae. Juss.						
Laserpitium. L.						
m. latifolium. L.	W., G. E.	4:4				
m. Siler. L.	W.	3:3	2:2			
Heracleum. L.						
E. Spondylium. L.	Ws.	9:8	3:3	2:2		
Angelica. L.						
E. Sylvestris. L.	B.W., G.G. B. G.	6:6				
Imperatoria. L.						
a. Ostrutium. L.	B. Ger.	—	2:2	4:5	1:2	
Ligusticum. L. Rchb. (Gaya. Gd. Pachypleurum. Led. Laserpitium. L.)						
sn. simplex. All.	W., Schwr.	—	—	—	4:4	1:1
Meum. Tourn. Rchb. (Phellandrium. L. Ligusticum. Cl. Gd.)						
sn. mutellina. L.	W.	—	3:3	5:5	8:8	
Athamanta. L.						
sa. cretensis. L.	F.	—	3:3	2:2		
	† S.	2:2				
Carum. L.						
E. Carvi. L.	W.	5:5	3:3	2:2		
	Ws.	2:2				
Aegopodium. L.						
E. podagraria. L.	A.	6:6				
Aethusa. L.						
E. cynapium. L.	A.	3:3				
Pimpinella. L.						
E. Saxifraga. L.	W.	6:6	5:5	2:2		
β) rubra.	W.	—	—	1:1		

Digitized by Google

	Localitäten.	Regio montana.	Regio subalpina.	Regio alpina.	Regio subnivalis.	Regio nivalis.
Chaerophyllum. L.						
m. hirsutum. L.	W.	2:3	3:4			
β) cicutarium. Vill.	S. W.	2:3				
γ) pumilum, vix biunciale.	W.	—	—	1:2		
m. aureum. L.	L. W.	4:4	2:2			
E. temulum. L.	A., Sch. M.Sch.,G.E.	4:4				
E. Sylvestre. L.	Ws.	8:8	6:6			
	W.	5:5	4:4	2:2		
Daucus. L.						
E. carotta. L.	W., Ws.	4:4	2:2			
Bupleurum. L.						
a. ranunculoides. L.	W.	—	—	5:3		
β) humile. Gd.	W.	—	—	—	2:1	
Astrantia. L.						
m. maior. L.	W.	6:4				
a. minor. L.	W.	2:2	4:4	5:5		
Sanicula. L.						
E. europaea. L.	N. W.	3:3				
F. 49. Araliaceae. Bll.						
Adoxa. L.						
E. moschatellina. L.	N.W., L.W.	2:4	1:2			
F. 50. Hederaceae. Bll.						
Hedera. L.						
E. helix. L.	L.W., N.W.	3:3				
Cornus. L.						
E. Sanguinea. L.	G. E.	4:4				
E. mascula. L.	G. E.	2:2				
Cl. XXVIII. Cocculinae.						
F. 51. Berberideae. Vent.						
Berberis. L.						
E. vulgaris. L.	G. E.	4:4				
Cl. XXIX. Polycarpicae.						
F. 52. Paroniaceae. Dec. *)						
Actaea. L.						
E. Spicata. L.	B. W.	2:2				

*) Die Paeonia officinalis L. soll nach C. Gessner (cf. Haller. St. Helv. II, p. 81) da vorkommen, wo der Serof entspringt. Ich suchte sie aber daselbst vergebens. Gessners Angabe beruht höchst wahrscheinlich auf einem Irrthum, da die Pflanze auf den südlichen Bergen des Cantons Tessin, nicht aber an dem rauhen, zum Theil vergletscherten Wichlenalpeli (6400′ s. m.) vorkommen kann.

Digitized by Google

	Localitäten.	Regio montana.	Regio subalpina.	Regio alpina.	Regio subnivalis.	Regio nivalis.
F. 53. Ranunculaceae. Juss.						
A. *Clematideae. Dec.*						
Clematis. L.						
E. Vitalba. L.	G. E.	4:4				
B. *Anemoneae. Dec.*						
Thalictrum. L.						
E. aquilegifolium. L.	G. E., G. G.	5:5	2:2			
Anemone. L.						
Subg. 1.						
E. nemorosa. L.	N. W., L. W.	5:5	2:2			
E. ranunculoides. L.	L. W., B. W.	2:3	1:2			
a. narcissiflora. L.	B. F.	—	—	2:3		
Subg. 2. *Pulsatilla. Tourn.*						
a. alpina. L.	W.	—	2:2	5:5		
β) apiifolia. Willd. (Burseriana. Scop.)	W.	—	—	2:3		
a. vernalis. L.	W.	—		4:5	3:4	
Subg. 3. *Hepatica. Dill.*						
E. hepatica. L.	L. W., B. W.	2:4				
C. *Ranunculeae. Dec.*						
Ranunculus. L.						
E. aquatilis. L.						
β) capillaceus. Thuill. (R. pantotrix. B. Gd.)						
var. multo minor; fol. tenerrimis, longe petiolatis, floribus pulchellis, minutis.	See.	—	—	1:1		
sa. aconitifolius. L.	S. W.	2:3	6:8	3:6		
β) platanifolius. L.	S. W.	2:2				
γ) nanus. Gd.	S. W.	—	—	—	2:2	
a. alpestris. L.	B. F.	—	—	3:4	3:3	
	S. Th.	—	—	7:8	5.6	
	S. W.	—	—	3:4	2:3	
sa. glacialis. L.	Schnwr., B. F.	—	—	—	3:4	
β) minimus. Gd.	Schnwr.	—	—	—	1:2	1:2
a. pyrenaeus. L.	Schnwr., S. W.	—	—	2:3		
E. auricomus. L.	B. W.	2:2				
E. acris. L.	W., Ws.	8:8	5:5	2:2		
E. repens. L.	S. W., A.	5:5	2:2			
E. nemorosus. Dec. (polyanthemos. Vill. — aureus. Schl.)	L. W., N. W.	4:4	2:2			
sa. montanus. Willd.	W., Ws.	—	7:7	8.8	3:3	
β) tenuifolius. Schl.	W.	—	1:1			
γ) tenellus. Th.	W.	—	—	—	1:2	
m. lanuginosus. L.	L. W., N. W.	4:4	2:2			

Digitized by Google

	Localitäten.	Regio montana.	Regio subalpina.	Regio alpina.	Regio subnivalis.	Regio nivalis.
E. bulbosus. L.	Ws., W.	3:3	1:1			
β) alpinus. nob.	W.	—	—	1:1		
Ficaria. Dill.						
E. ranunculoides. Mnch.	Ws.	3:3				
D. *Helleboreae. Dec.*						
Caltha. L.						
E. palustris. L.	S. W., U.	7:8	5:6	4:4		
Trollius. L.						
m. europaeus. L.	S. W.	4:6	2:3	2:3	2:3	
Helleborus. L.						
m. viridis. L.	W.	2:4				
Aquilegia. L.						
E. vulgaris. L.	G. E.	5:5				
a. alpina. L.	F. H.	—	—	1:3		
Aconitum. L.						
m. Lycoctonum. L.						
α) montanum. Heg.	G. G., G. E.,	6:7				
(a. lycoct. vulgare. Ser.)	G.					
β) Subalpinum. Heg.	G. E.	—	6:7			
(a. Thelyphonum. Rchb.)						
γ) alpinum. Heg.	G. E.	—	—	4:5		
(vulparia, Phthora. Rchb.)						
a. Napellus. L.						
α) rivale. Heg.	B. G.	5:6				
β) ramosum. Heg.	Ws., W.	2:4	6:8	6:8		
(b. floribus variegatis.)	G. E.	1:2				
γ) eulophum. Heg.	W.	—	—	2:3		
δ) hians. Rchb.	W.	—	—	2:3		
E. subspicatum. Heg.	W., Ws.	—	—	5:6	3:4	
(Schleicheri. Rchb.)						
sa. Camarum. L.						
α) paniculatum. Lam.	G. E., L. W., N. W.	3:4	4:5			
β) cernuum. Wulf.	G. E.	—	2:3	1:2		
Cl. XXX. Rhoeadeae.						
F. 54. Polygaleae. Juss.						
Polygala L.						
E. chamaebuxus. L.	L. W., N. W.	4:6	2:3			
E. vulgaris. L.	W.	4:4	2:2	2:2		
E. amara. L.	W.	5:5	3:3	2:2		
	S.	3:3				
F. 55. Fumariaceae. Dec.						
Corydalis. Vent.						
sa. fabacea. Willd.	W.	1:3	1:3			
(intermedia. Ehr. Gd.)						

Digitized by Google

	Localitäten.	Regio montana.	Regio subalpina.	Regio alpina	Regio subnivalis.	Regio nivalis.
Fumaria. L.						
E. officinalis. L.	A.	4:4				
F. 56. Papaveraceae. Juss.						
Chelidonium. L.						
E. maius. L.	Sch., M.	5:5				
F. 57. Cruciferae. Juss.						
A. *Siliculosae.*						
Lepidium. L.						
sn. alpinum. L.	† B. S.	2:4	2:4			
	Schnwr.	—	—	3:4	3:4	
Biscutella. L.						
sa. laevigata. L.	W.	—	3:4	2:2		
	S.	3				
Hutchinsia. R. Br. (Iberis. L. Thlaspi. Gd.)						
sn. rotundifolia. L.	† S.	1:1				
	Schnwr.	—	—	2:2	2:3	
Capsella. Vent. (Thlaspi. L.)						
E. Bursa pastoris. L.	A., Sch.	8:8	4:4			
Thlaspi. L.						
E. arvense. L.	A.	5:4				
E. perfoliatum. L.	A.	3:3				
Draba. L.						
sn. fladniziensis. Wulf. Gd.						
α) helvetica. Mur.	W.	—	—	2:3	4:5	
β) ramosa. Gd. (Sed non austriaca. Crantz.)	W.	—	—	—	1:2	
sn. tomentosa. Wahlb.	F.	—	—	—	1:1	
sn. frigida. Saut.	F.	—	—	2:2	3:4	
B. *Siliquosae.*						
Sinapis. L.						
E. arvensis. L.	A.	2:2				
Alliaria. Adans.						
E. officinalis. And. (Erysim. Alliaria. L.)	G. E.	4:3				
Dentaria. L.						
m. heptaphyllos. Clus.	L. W.	2:4				
Cardamine. L.						
E. Impatiens. L.	B. Ger.	3:4	2:3			
E. hirsuta. L.	S. W., A.	2:2				
E. amara. L.	Q.	2:2	5:5	2:2		
a. bellidifolia. L. (c. alpina. Willd.) cum var.	Schnwr.	—	—	5:5	3:3	
a. resedifolia. L. cum var.	Schnwr.	—	—	5:5	2:2	

Digitized by Google

	Localitäten.	Regio montana.	Regio subalpina.	Regio alpina.	Regio subnivalis	Regio nivalis.
Arabis. L.						
a. alpina. L.	G.	2:2	5:5	6:6	2;2	
	S.	4:4				
E. hirsuta. L.						
(Turritis. L.)						
β) sessilifolia. Gd.	M. Sch.	5:5				
γ) incana. Rth.	F. E.	—	4:4	3:3		
E. glabra. L.	G.	2:2				
(perfoliata. Lam.)						
Nasturtium. C. B.						
E. officinale. R. Br.	S. W.	2:2				
	Q.	4:4				
Cl. XXXI. Peponiferae.						
F. 58. Grossularieae. Dec.						
Ribes. L.						
m. alpina. L.	W., G.	2:3	2:3	1:2		
Cl. XXXII. Cistiflorae.						
F. 59. Cisteae. Juss.						
Helianthemum. T. Gaertn.						
sa. grandiflorum. All.	W.		6:6	5:5	4:4	
γ) obscurum. Pers.	W.	5:5				
E. vulgare. Gtn.	W.	3:3				
a. alpestre. Scop.	F. H.	—	—	3:4	2:3	
(oelandicum. Jacq. Gd.)						
F. 60. Violarieae. Dec.						
Viola. L.						
Subg. 1. *Dischidium.* Ging.						
m. biflora. L.	G. E., G. R.	5:5	4:4	3:3		
	F. E.				2:2	
Subg. 2. *Nominium.* Ging.						
E. odorata. L.	G. E.	2:3				
β) flore alho.	G. E.	1:2				
E. hirta. L.	W.	5:6	2:2			
β) minor. Gd.	W.	4:4				
E. palustris. L.	S. W.	—	—	2:3		
β) arida. nob.	W.	—	—	1:2		
E. cannina. L.	G. E.	5:5				
β) pygmaea. Gd.	G. E.	—	3:3			
Subg. 3. *Melanium.* Dec.						
E. tricolor. L.						
β) arvensis. Mur.	A.	4:4				
γ) subalpina. Gd.	A.	3:3	2:2			
a. calcarata. L.	W.	—	—	5:7	5:7	
β) Zoysii. Willd.	Schnwr.	—	—	1:1		

Digitized by Google

	Localitäten.	Regio montana.	Regio subalpina.	Regio alpina.	Regio subnivalis.	Regio nivalis.
F. 61. Droseraceae. Dec.						
Parnassia. L.						
E. palustris. L.	S. W.	6:5	6:5	3:2		
F. 62. Tamariscineae. Desv.						
Tamarix. L.						
E. Germanica. L.	B. S.	4:2				
Cl. XXXIII. Guttiferae.						
F. 63. Hypericineae. Dec.						
Hypericum. L.						
E. perforatum. L.	W.	6:6	3:3			
	S.	2:2				
E. quadrangulum. L.	S. W.	4:4	4:4	2:2		
m. dubium. Leers.	W.	3:3				
E. montanum. L.	G. E.	4:4				
E. hirsutum. L.	G. E.	3:3				
Cl. XXXIV. Cariophyllinae.						
F. 64. Chenopodicae. Dec.						
Chenopodium. L.						
E. bonus Henricus. L.	Ws., Sch.	5:5	3:3	2:2		
E. album. L.	A., Sch.	3:3	2:2			
Atriplex. L.						
E. angustifolia. Sm.	Ws., A., Sch.	4:4	2:2			
F. 65. Scleranthear. Bartl.						
Scleranthus. L.						
E. annuus. L.	A.	2:2				
F. 66. Alsineae. Dec.						
Sagina. L.						
E. apetala. L.	A.	2:2				
Spergella. Rchb. (Spergula. L.)						
sa. saginoides. L.	S. W.	—	2:4			
Moehringia. L.						
m. muscosa. L.	F. F., M.	4:4	2:2			
Alsine. Hall. Wahlb. (Sabulina. Rchb.)						
a. verna. L. Gaud. (Gerardi. Ser. Rchb.)						
a) Stricta. Vaill.	W.	—	—	2:2		
b) diffusa. Gd.	W.	—	—	5:7		
c) pumila. nob.	W.	—	—	—	5:7	
d) latifolia. Gd.	W.	—	—	—	1:2	
e) Setifolia. nob.	F.	—	—	—	1:2	
a. polygonoides. Wulf.	R.	—	—	2:4	2:4	
	† S.	1:1				

Digitized by Google

	Localitäten.	Regio montana.	Regio subalpina.	Regio alpina.	Regio subnivalis.	Regio nivalis.
Arenaria. L.						
E. trinervia. L.	L. W.	5:5				
E. serpillifolia. L.	W.	5:5	4:4			
a. ciliata. L.	W.	—	—	3:4		
sn. multicaulis. Wulf. Rchb.	W.	—	—	—	6:6	
sn. biflora. All.	Schnwr.	—	—	—	2:3	
Cherleria. Hall.						
sn. sedoides. L.	F., F. H.	—	—	5:5	6;6	
Cerastium. L.						
E. vulgatum. L.	Ws., W.	8:8	5:5	3:3	2:2	
E. semidecandrum. L.	A.	2:2				
E. arvense. L.	Weg., W.	4:6				
β) Strictum. L.	W.	—	4:6	4:6	3:5	
sn. alpinum. L.	F.	—	—	—	3:3	
sn. latifolium. L.						
a) legitimum. Gd.	Schnwr.	—	—	—	3:3	
b) intermedium. Heg.	id.	—	—	—	4:6	
c) subacaule. Heg.	id.	—	—	—	—	1:3
(C. glaciale. Gd.)						
Stellaria. L.						
Subg. 1. *Dichodon.* Bartl.						
sn. cerastoides. L.						
(Cerast. trigynum. Vill.)	S. W.	—	—	3:3	5:5	
	Schnwr.	—	—	1:1	2:2	
Subg. 2.						
E. graminea. L.	W.	2:2	2:2			
	S.	1:1				
E. nemorum. L.	L.W., N.W.	4:4	2:2			
	B. G., S. W.					
E. media. L.	A., Sch.	8:8				
(alsine. L.)						
F. 67. Silenear. Dec.						
Dianthus. L.						
a. sylvestris. Wulf.	F.	—	—	2:3		
Gypsophyla. L.						
m. repens. L.	S.	5:5	2:2			
Silene. L.						
E. inflata. Sm.	Ws.	4:4				
(Cucub. behen. L.)	W.	8:8	6:6	4:4		
β) alpinus. Lam.	W.	—	—	—	3:3	
a. rupestris. L.	F.	5:5	5:5	5:5		
γ) pumila. St.	F.	—	—	—	4:4	
sa. quadrifida. L.	F. F.	2:3	2:3			
sn. acaulis. L.	F. H.	—	1:1	6:6	7:7	
	† S.	1:1				
β) elongata. Gd.	F. E.	—	—	1:1		
γ) excapa. All.	F. H.	—	—	—	—	1:1
E. nutans. L.	W.	7:7	5:5	2:2		

Digitized by Google

	Localitäten.	Regio montana.	Regio subalpina.	Regio alpina.	Regio subnivalis.	Regio nivalis.
Lychnis. L.						
E. dioica. L.						
α) arvensis. Roth.	Ws.	2:2				
β) diurna. Sibth.	Ws.	6:6	3.3			
E. flosculi. L.	S. W.	5:5	3:3			
Cl. XXXV. Succulentae.						
F. 68. Crassulaceae. Dec.						
Sedum. L.						
E. Telephium. L.	G., M. Sch.	5:6				
E. album. L.	M.	4:6				
	F.	2:3				
E. dasyphyllum. L.	M.	8:8				
	F.	5:5				
a. atratum. L.	F.	—	2:2	6:7	5:6	
E. villosum. L.						
β) alpinum. nob. vix biunciale, florib. magnis, pulcherrimis.	S. W.	—	—	2:3		
sa. saxatile. All.	F.	1:1	2:2			
E. acre. L.	F., M.	4:4				
E. sexangulare. L.	F., M.	3:3				
Sempervivum. L.						
a. montanum. L.	F., F. F.	—	5:6	4:5		
a. arachnoideum. L.	F.	—	—	1:2		
m. *) tectorum. L.	F.	2:3				
a. globiferum. L.	F.	—	—	1:2		
F. 69. Saxifragae. Juss.						
Saxifraga. L.						
m. aizoon. L.	F.	6:8	6:8	5:6	2:3	
a. oppositifolia. L.	F.	—	1:1	5:6	5:6	2:3
	† S.	1:1				
a. biflora. All.	Schnwr.	—	—	2:3	2:3	
m. cuneifolia. L.	F. E.	1:2				
a. stellaris. L.	S. W.	—	—	6:8	5:6	
β) chlorantha. nob. petalis calycinis, viridibus.	id.	—	—	1:1		
a. aizoides. L.	U.	2:5	6:8	6:9	3:5	
	B. S.	2:5				
	Schnwr.	—	—	2:3	2:3	
sa. rotundifolia. L.	W.R., G.R.	4:4	5:5	2:2		
sa. aspera. L. Willd.	W. R.	1:4				
	F. E.	—	3:4			
sa. bryoides. L.	F. H.	—	—	7:7	8:8	2:6
	F.					2:8
β) florib. plenis.	F. H.	—	—	1:2		

*) Im Canton Glarus nur in der montanen Region.

Digitized by Google

	Localitäten.	Regio montana.	Regio subalpina.	Regio alpina.	Regio subnivalis.	Regio nivalis.
sn. Seguieri. Spr.	Schnwr.	—	—	3:4	4:5	
(sedoides. Wahlbg.)	F. F.					
sn. androsacea. L.	W.	—	—	5:6	5:6	
	Schnwr.	—	—	4:5	3:4	
β) tridentata. St.	Schnwr.	—	—	1:2		
sn. planifolia. Lap.	F.	—	—	—	2:3	1:2
a. muscoides. Wulf.						
β) elatior. Heg.	F. F., F. H.	—	—	5:8		
γ) capitata. Heg.	F.	—	—	4:5	3:4	
δ) uniflora. Heg.	F.	—	—	2:2	4:5	1:2
sn. stenopetala. Gd.	F. F.	—	—	—	4:5	1:2
Chrysosplenium. L.						
m. alternifolium. L.	B. G.	5:8				
Cl. XXXVI. Calyciflorae.						
F. 70. Holoragear. R. Br.						
A. *Callitricheae.*						
Callitriche.						
E. verna. L.						
β) minima. Hp.	See.	—	—	2:3		
F. 71. Lythrarieae.						
Lythrum. L.						
E. salicaria. L.	S. W., U.	4:4				
F. 72. Onagrariae. Juss.						
Circaea. L.						
E. lutetiana. L.	G. E., G. R Weg.	5:4				
sa. intermedia. Ehr.	L. W., N. W. G. E.	2:6	2:6			
Epilobium. L.						
sa. alpestre. Jacq.	S. W.	4:5	5:5	3:5		
a. origanifolium. Lam.	S. W.	—	1:1	5:5	3:5	
m. montanum. L.	W.	6:6	4:4			
E. parviflorum. Schb.	S. W.	2:2				
E. hirsutum. L.	S. W.	2:2				
m. Dodonaei. Vill.						
(angustissimum. Ait.)						
β) prostratum. Gd.	S.	2:6				
m. angustifolium. L.	G. E., G.	4:6				
Cl. XXXVII. Columniferae.						
F. 73. Tiliacrae. Juss.						
Tilia. L.						
E. europaea. L.	L. W.	3:3				

Digitized by Google

	Localitäten.	Regio montana.	Regio subalpina.	Regio alpina.	Regio subnivalis.	Regio nivalis.
F. 74. Malvaceae. Juss.						
Malva. L.						
E. rotundifolia. L.	Sch.	3:5				
Cl. XXXVIII. Gruinales.						
F. 75. Geraniaceae. Dec.						
Geranium. L.						
E. robertianum. L.	G.E.,M.Sch.	6:6	4:6			
	B. W.	2:2				
E. pyrenaicum. L.	W., Sch.	3:3				
E. molle. L.	Sch.	5:5	2:4			
E. pusillum. L.	Sch.	4:4				
E. dissectum. L.	A., Sch.	3:3				
E. columbinum. L.	A., Sch.	3:3				
m. sylvaticum. L.	G. E., W. R.	4:4	3:4			
	G. R.					
	W.	5:5	4:5	2:4	1:1	
	Ws.	2:2				
F. 76. Lineae. Dec.						
Linum. L.						
m. catharticum. L.	W.	7:3	5:3	3:3		
F. 77. Oxalideae. Dec.						
Oxalis. L.						
E. acetosella. L.	*N. W.	4:6	3:5			
F. 78. Balsamineae. Rich.						
Impatiens. L.						
E. nolitangere. L.	B. G.	3:1				
Cl. XXXIX. Malpighineae.						
F. 79. Acerineae. Dec.						
Acer. L.						
E. campestris. L.	L. W.	4:2				
E. platanoides. L.	L. W.	2:3				
m. pseudoplatanus. L.	L. W.	5:7	3:6			
Cl. XL. Tricoccae.						
F. 80. Euphorbiaceae. Juss.						
Euphorbia. L.						
E. helioscopia. L.	A.	5:3				
E. cyparissias. L.	W.	4:5	3:5	2:4	1:1	
Mercurialis. L.						
E. annua. L.	A., M. Sch.	2:3				
E. perennis. L.	G. E.	4:5				
F. 81. Empetreae. Hook.						
Empetrum. L.						
sn. nigrum. L.	F. H.	—	—	3:4	4:5	

Digitized by Google

	Localitäten.	Regio montana.	Regio subalpina.	Regio alpina.	Regio subnivalis.	Regio nivalis.
F. 82. Rhamneae. R. Br.						
Rhamnus. L.						
E. frangula. L.	G. E.	4:3				
a. pumilus. L.	F.	—	—	4:4		
F. 83. Aquifoliaceae. Dec.						
Ilex. L.						
E. aquifolium. L.	L. W.	2:3				
F. 84. Celastrineae. R. Br.						
Evonymus. L.						
E. europaeus. L.	G. E.	3:3				
Cl. XLI. Calophytae.						
F. 85. Pomaceae. Juss.						
Crataegus. L.						
E. oxyacantha. L.	G. E.	5:5				
Pyrus. L. Lindl.						
m. aria. L.	L. W.	6:4				
m. aucuparia. L. (Sorbus. L.)	L. W.	6:4	3:2			
a. chamaemespilus. L. (Mespilus. L.)	G. E.	—	—	2:3		
F. 86. Rosaceae. Bartl.						
Rosa. L.						
E. arvensis. L.	G. E.	4:3				
E. villosa. L.	G. E.	2:2				
E. canina. L.	G. E.	6:5				
E. rubiginosa. L.	G. E.	3:2				
a. alpina. L.	W., G. E.	3:2	4:3	4:3		
F. 87. Dryadeae. Vent.						
Rubus. L.						
E. idaeus. L.	G. E.	5:8	2:4			
E. caesius. L.	G.	2:3				
E. fruticosus. L.	G. E.	5:6				
m. saxatilis. L.	G.	5:7	2:4			
Fragaria. L.						
E. vesca. L.	L. W., N. W. G. E.	6:8	4:8	2:6		
Potentilla. L.						
m. fragarioides. Vill. (Fragar. sterilis. L.)	W.	5:4	4:4			
E. Tormentilla. Sibth. (Torm. erecta. L.)	W. S. W.	6:6 3:3	4:4 2:2	2:2 1:1		
E. verna. L.	W.	4:4				
sa. aurea. L. (Halleri. Ser. Gd.)	W.	5:5	7:7	5:5		

Digitized by Google

	Localitäten.	Regio montana.	Regio subalpina.	Regio alpina.	Regio subnivalis.	Regio nivalis.
β) nana.	W.	—	—	—	2:2	
sn. alpestris. Hall. fil.	W.	—	2:2	5:5	7:7	
(aurea. Ser. Gd. — Salisburgensis. Hk. Rchb.)						
β) crocea. Hall. fil.	W.	—	—	—	1:2	
a. grandiflora. L.	W., F.	—	—	3:4	2:2	
sn. minima. Hall. fil.	Schnwr.	—	—	—	5:5	
sn. frigida. Vill.	W.	—	—	—	2:2	
(glacialis. Hall. fil.)						
E. argentea. L.	Weg.	2:5				
E. reptans. L.	A., Weg.	5:5	2:2			
E. anserina. L.	S.W., Weg.	4:5				
Sibbaldia. L.						
a. procumbens. L.	B. F.	—	1:1			
	Schnwr.	—	—	4:6	3:4	
	S. Th.					
Dryas. L.						
a. octopetala. L.	G., F. H.	2:4	2:4	5:6	5:6	
Geum. L.						
*						
E. rivale. L.	S. W.	3:3	3:3	1:1		
**						
E. urbanum. L.	Weg.	3:3				
*** *Sieversia. Willd.*						
a. montanum. L.	W.	—	4:5	6:6	3:4	
β) *micranthum.* nob. florib. parvul., petalis calyce vix longioribus, calyce glabriusculo, segmentis triangularibus, acuminatis, foliis subinterrupte pinnatis, foliolis non rotundatis.	W.	—	—	1:1		
γ) *nanum.* nob. foliis angustat. valde pilosis, florib. sessilibus.	W.	—	—	—	1:1	
sn. reptans. L.	Schnwr.	—	—	2:4	3.4	
	B. F.					
Agrimonia. L.						
E. Eupatorium. L.	G., Weg.	3:2				
Alchemilla. L.						
E. vulgaris. L.	Ws., W.	8:8	7:8	4:4	3:3	
γ) hirsuta. Gd.	W.	—	—	2:2		
δ) subsericea. Sm.	W.	—	—	—	2:2	
a. fissa. Schm.	F. E.	—	—	4:4	3:4	
sn. pentaphyllea. L.	S. Th.	—	—	4:7	5:7	
a. alpina. L.	W.	3:3	6:6.	8:8	6:6	
Poterium. L.						
E. Sanguisorba. L.	W.	5:4				

Digitized by Google

	Localitäten.	Regio montana.	Regio subalpina.	Regio alpina.	Regio subnivalis.	Regio nivalis.
F. 88. Spiraeaceae. Bll.						
Spiraea. L.						
m. Aruncus. L.	B.W., B.G.	4:4				
F. 89. Amygdaleae. Juss.						
Prunus. L.						
E. spinosa. L.	G. E.	5:5				
m. Padus. L.	B. G.	1:3				
E. Avium L.	L. W., Ws.	3:1				
F. 90. Papilionaceae. Lin.						
A. *Loteae.*						
I. Genisteae.						
Ononis. L.						
E. spinosa. L.	W., S.	4:6				
E. arvensis. Lam.	W., S.	4:4				
Anthyllis. L.						
E. vulneraria. L.	W.	8:8	6:6	5:5		
	Ws.	3:3				
β) sericea. nob.	W.	—	—	—	4:4	
II. Trifolieae.						
Medicago. L.						
E. lupulina. L.	Ws., W.	5:5	2:2			
E. falcata. L.	W.	2:2				
Melilotus. Tourn.						
E. officinalis. L.	S., Weg.	4:4				
Trifolium. L.						
E. pratense. L.	Ws., W.	8:8	7:7	5:5	2:2	
m. alpestre. L.	W.	3:3				
E. repens. L.	Ws., W.	8:8	8:8	6:6	3:3	
E. montanum. L.	W.	5:5	3:3			
sa. badium. Schb.	W.	2:2	5:4	5:4	2:2	
a. alpinum. L.	W.	—	—	3:4	2:3	
Lotus. L.						
E. corniculatus. L.	W.	8:8	7.7	6:6	4:4	
	Ws.	4:4				
β) alpinus. Ser.	W.	—	—	—	1:1	
III. Astragaleae.						
Phaca. L.						
a. frigida. Jacq.	W.	—	—	3:3	3:3	
a. alpina. Jacq.	F. H.	—	—	1.1		
a. astragalina. Dec.	† S.	2:4	1.4			
(Astrag. alpinus. L.)	W.	—	—	5:5	2:2	
Oxytropis. Dec.						
a. montana. L.	† S.	2:5	1:4			
	W.	—	—	5:5	2:3	

Digitized by Google

	Localitäten.	Regio montana.	Regio subalpina.	Regio alpina.	Regio subnivalis.	Regio nivalis.
a. campestris. L.	† S.	2:5	1:4			
	W.	—	—	4:4	2:3	
B. *Hedysareae.*						
I. Coronilleae.						
Hippocrepis. L.						
E. comosa. L.	W., F. H.	5:6	4:6	2:3	1:1	
II. Onobrycheae.						
Hedysarum. L.						
sn. obscurum. L. (alpinum. Jacq.)	W.	—	1:1	4:4	5:4	
C. *Vicieae.*						
Vicia. L.						
E. sylvatica. L.	G. E., L, W.	4:6				
E. cracca. L.	W.	5:6	2:2			
E. sepium. L.	G. E.	4:4	2:2			
Lathyrus. L.						
E. pratensis. L.	Ws., W.	5:6	2:3			
E. sylvestris. L.	G. E.	2:2				
b. *Kalk.*						
I. PL. MONOCOTYLEDONEAE.						
Cl. I. Glumaceae.						
F. 1. Graamineae. Juss.						
Avena. L.						
sn. subspicata. Kl.	W.				2:2	
Poa. L.						
a. alpina. L. cum vivipara. Schz.	W.				7:7	
Festuca. L.						
sn. pumila. Vill.	F.				3:3	
sn. violacea. Gd.	W.				5:5	
sn. alpina. Sut.	W.				5:5	
Sesleria. L.						
m. coerulea. L.	W.				2:2	
Phleum. L.						
a. commutatum. Gd.	S. W.				2:2	
F. 2. Cyperaceae. Dec.						
Carex. L.						
E. ornithopoda. Willd.						
β) alpina. Gd.	W.				1:1	
a. atrata. L.	S. W.				4:4	
a. ferruginea. Schk.	W.				2:2	

Digitized by Google

	Localitäten.	Regio montana.	Regio subalpina.	Regio alpina.	Regio subnivalis.	Regio nivalis.
Cl. II. Iuncinae.						
F. 3. Iuncaceae. B.						
Luzula. Dec.						
sn. spadicea. Vill.	Schnwr.				2:2	
Cl. III. Liliaceae.						
F. 4. Asphodeleae, R. Br.						
Lloydia. L.						
a. serotina. L.	F. H.				2:3	
II. PL. DICOTYLEDONEAE.						
A. *Apetalae.*						
Cl. IV. Fagopyrinae.						
F. 5. Polygoneae. Juss.						
Polygonum. L.						
sn. viviparum. L.	W.				7:7	
Oxyria. R. Br.						
sn. digyna. L.	Schnwr. S. Th.				4:6	
Cl. V. Salicinae.						
F. 6. Salicinae.						
Salix. L.						
sn. retusa. L.	W.				4:4	
sn. herbacea. L.	S. Th.				2:2	
B. *Monopetalae.*						
Cl. VI. Compositae.						
F. 7. Synantherae.						
A. *Tussilagineae.*						
Homogyne. Cass.						
a. alpina. L.	W.				3:3	
B. *Senecioneae.*						
Doronicum. L.						
m. bellidiastrum. L.	S. W.				2:2	
Arnica. L.						
a. scorpioides. L.	Schnwr.				2:2	
C. *Astereae.*						
Aster. L.						
a. alpinus. L.	W. F., F. H.				5:4	
Erigeron. L.						
sn. uniflorus. L.	W.				4:4	

Digitized by Google

	Localitäten.	Regio montana.	Regio subalpina.	Regio alpina.	Regio subnivalis.	Regio nivalis.
D. *Inuleae.*						
Gnaphalium. L.						
sn. pusillum. Hk.	S. Th.				4:5	
E. *Anthemideae.*						
Achillea. L.						
a. atrata. L.	W.				4:4	
sn. moschata. L.	W.				3:5	
Chrysanthemum. L.						
sn. alpinum. L.						
β) Halleri. Sut.	W.				6:6	
Artemisia. L.						
a. mutellina. L.	F.				2;2	
F. *Carduaceae.*						
Cirsium. L.						
a. spinosissimum. L.	G.				4:5	
G. *Lactucaceae.*						
Leontodon. L.						
E. lividus. W. K.	W.				6:6	
Hieracium. L.						
a. villosum. L.	W.				2:2	
sn. alpinum. L.	W.				3:3	
sn. hyoseridifolium. Vill.	Schnwt.				1:2	
Cl. VII. Campanulinae.						
F. 8. Campanulaceae. R. Br.						
Phyteuma. L.						
sn. haemisphaericum. L.	W.				5:5	
Campanula. L.						
m. pusilla. Hk.	F.				2;2	
m. linifolia. Scheuchzeri. Vill.	W.				4:4	
Cl. VIII. Ericinae.						
F. 9. Ericeae. Btl.						
Rhododendron. L.						
a. ferrugineum. L.	W.				1:1	
Azalea. L.						
a. procumbens. L.	W.				2:3	
Cl. IX. Myrsineae.						
F. 10. Primulaceae. Vent.						
Soldanella. L.						
sn. pusilla. Bgt.	S. Th.				3:4	
Androsace. L.						
Subg. 1.						
a. Chamaejasme. Wulf.	W.				4:5	

Digitized by Google

	Localitäten.	Regio montana.	Regio subalpina.	Regio alpina.	Regio subnivalis.	Regio nivalis.
Subg. 2. *Aretia.* L.						
sn. helvetica. L.	F.				5:2	
Primula. L.						
E. elatior. Jacq.	W.				1:1	
sa. auricula. L.	F.				1:1	
sn. Candolliana. Rchb.	S. Th.				4:5	
Cl. X. Labiatiflorae.						
F. 11. Scrophularinae. R. Br.						
A. *Antirrhineae.*						
Linaria. T. Dec.						
a. alpina. L.	R.				2:2	
B. *Veroniaceae.*						
Veronica.						
a. alpina. L.	W.				4:4	
a. aphylla. L.	F. H.				4:4	
C. *Rhinanthaceae.*						
Bartsia. L.						
a. alpina. L.	S. W. Schnwr.				2:2	
Pedicularis. L.						
sn. verticillata. L.	W.				2:2	
F. 12. Labiatae. Juss.						
a. *Thymeae.*						
Thymus. L.						
E. serpyllum. L.	F.				2:3	
Cl. XI. Tubiflorae.						
F. 13. Boragineae. Juss.						
Myosotis. L.						
sn. alpestris. Schm.	W.				2:5	
Cl. XII. Contortae.						
F. 14. Gentianeae. Juss.						
Gentiana. L.						
m. verna. L.	W.				2:5	
sn. bavarica. L.	W.				2:4	
β) imbricata. Fr.	Schnwr.				id.	
a. acaulis. L.	W.				2:3	
sn. punctata. L.	W.				4:5	
C. *Polypetalae.*						
Cl. XIII. Umbelliflorae.						
F. 15. Umbelliferae. Juss.						
Meum. Tourn.						
sn. mutellina. L.	W.				7:7	

Digitized by Google

	Localitäten.	Regio montana.	Regio subalpina.	Regio alpina.	Regio subnivalis.	Regio nivalis.
Cl. XIV. Polycarpicae.						
F. 16. Ranunculaceae. Juss.						
A. *Anemoneae.*						
Anemone. L.						
a. vernalis. L.	W.				2:3	
B. *Ranunculaceae.*						
Ranunculus. L.						
a. alpestris. L.	S. Th.				5:6	
sa. montanus. L.	W.				5:6	
Cl. XV. Rhoeadeae.						
F. 17. Cruciferae. Juss.						
A. *Siliquosae.*						
Lepidium. L.						
sn. alpinum. L.	Schnwr.				6:8	
Hutchinsia. R. Br.						
sn. rotundifolia. L.	Schnwr.				6:8	
Draba. L.						
sn. fladniziensis. Wulf.						
α) helvetica. Mur.	W.				4:5	
sn. tomentosa. Whl.	F.				1:1	
sn. frigida. Saut.	F.				4:5	
sn. nivalis. v. Lilj.	F.				1:2	
sn. aizoides. L.	W.				4:8	
B. *Siliquosae.*						
Cardamine. L.						
a. bellidifolia. L.	Schnwr.				6:6	
a. resedifolia. L.	Schnwr.				6:6	
Arabis. L.						
a. alpina. L.	G.				3:3	
sn. coerulea. L.	Schnwr.				3:5	
sn. bellidifolia. Jacq.	Schnwr.				1:2	
Cl. XVI. Cistiflorae.						
F. 18. Violarieae. Dec.						
Viola. L.						
a. calcarata. L.	W.				4:5	
Cl. XVII. Cariophyllinae.						
F. 19. Alsineae. Dec.						
Alsine. Hall.						
a. verna. L.						
c) pumila. nob.	W.				4:5	
Arenaria. L.						
sn. multicaulis. Wulf.	W.				5:5	

Digitized by Google

	Localitäten.	Regio montana.	Regio subalpina.	Regio alpina.	Regio subnivalis.	Regio nivalis.
Cerastium. L.						
E. arvense. L.						
β) strictum. L.	W.				3:5	
sn. latifolium. L.						
α) legitimum. Gd.	Schnwr.				3:3	
β) intermedium. Heg.	id.				4:6	
Cherleria. L.						
sn. sedoides. L.	F., F. H.				5:5	
F. 20. Silenear. Dec.						
Silene. L.						
sn. acaulis. L.	F. H.				6:6	
β) flor. albo.	F. H.				1:1	
Cl. XVIII. Succulentae.						
F. 21. Crassulaceae. Dec.						
Sedum. L.						
a. atratum. L.	F.				5:5	
F. 22. Saxifragear. Juss.						
Saxifraga. L.						
m. aizoon. L.	F.				2:3	
sn. caesia. L.	F.				1:2	
a. oppositifolia. L.	F.				4:4	
a. biflora. All.	Schnwr.				2:3	
a. stellaris. L.	S. W.				2:2	
a. aizoides. L.	U., Schnwr.				3:5	
sn. bryoides. L.	F. H.				2:8	
sn. Seguierii. Spr.	Schnwr.				4:5	
sn. androsacea. L.	id.				5:6	
a. muscoides. Wulf.						
γ) capitata. Heg.	F.				2:4	
δ) uniflora. Heg.	F.				2:4	
Cl. XIX. Calophytae.						
F. 23. Dryadeae. Vent.						
Potentilla. L.						
sn. alpestris. Hall. fil.	W.				7:7	
β) crocea. Hall. fil.	W.				1:2	
Dryas. L.						
a. octopetala. L.	F. H., G.				4:5	
Geum. L.						
a. montanum. L.	W.				3:4	
sn. reptans. L.	Schnwr.				2:3	
Alchemilla. L.						
E. vulgaris. L.						
δ) subsericea. Sm.	W.				2:2	
sn. pentaphyllea. L.	S. Th.				5:7	
a. aplina. L.	W.				6:6	

Digitized by Google

	Localitäten.	Regio montana.	Regio subalpina.	Regio alpina.	Regio subnivalis.	Regio nivalis.
F. 24. Papilionaceae. L.						
A. *Loteae.*						
Anthyllis. L.						
E. vulneraria. L.	W.				2:2	
Trifolium. L.						
E. repens. L.	W.				2:2	
Phaca. L.						
a. astragalina. Dec.	W.				2:2	
Oxytropis. Dec.						
a. montana. L.	W.				2:3	
B. *Hedysareae.*						
Hedysarum. L.						
sn. obscurum. L.	W.				2:2	

II. Allgemein *) cultivirte Gewächse des Sernfthales.

a. *Küchengewächse.*			b. *Zierpflanzen der Gärten* **).	
Hordeum vulgare. L.	4		Beta cicla. L.	10
Triticum Spelta. L.	3		Pyrus malus. *L.*	6
„ vulgare. Vill.	3		„ communis. L.	4
Allium Schoenoprasum. L.	10		Prunus Avium. L.	8
„ cepa. L.	3		„ domestica. L.	2
„ sativum. L.	8		„ insitiva. L.	6
Cannabis sativa. L.	5		Phaseolus vulgaris. L.	2
Lactuca sativa. L.	2		Pisum sativum. L.	8
Solanum tuberosum. L.	10		Vicia faba. L.	10
Salvia officinalis. L.	3			
Brassica oleracea. L.			Lilium candidum. L.	6
β) vulgaris. Dec.	4		Calendula officinalis. L.	8
γ) capitata. Dec.	8		Aster chinensis. L.	5
„ rapa. L.	8		Tanacetum vulgare. L.	5
„ Napus. L.	4		† Lavendula spica. L.	4
Daucus carotta. L.	4		† Rosmarinus officinalis. L.	4
Apium graveolens. L.	2		Thymus vulgaris. L.	2
Potroselinum. sativum. Hoff.	10		Origanum maioranum. L.	7
Iuglans regia. L.	1		Satureia. hortensis. L.	6
Linum usitatissimum. L.	8		Paeonia officinalis. L.	8
Spinacia oleracea. L.	8		Anemone hepatica. L.	4
Beta vulgaris. L.	2		flor. pleno.	

*) Hierbei sind nur diejenigen berücksichtigt, die dem Volke zum Bedürfnisse geworden sind. Manche andere Gewächse werden noch von Einzelnen cultivirt, was sich aber natürlich alljährlich ändern kann.

**) Die mit † bezeichneten werden im Hause überwintert.

Digitized by Google

Adonis aestivalis. L.	3
Primula auricula. L.	10
cum var.	
„ acaulis. Jacq.	8
var.	
† Matthiola incana. R. Br.	3
Reseda odorata. L.	4
Dianthus cariophyllus. L.	10
„ plumarius. L.	3
† Pelargonium odoratissimum. L.	8
Rosa centifolia. L.	8
„ alba. L.	10
Lupinus albus. L.	5
Lathyrus latifolius. L.	4
c. *Arzneipflanzen.*	
Matricaria chamomilla. L.	8
Althaea officinalis. L.	5
Mentha piperita. L.	2
Angelica archangelica. L.	2

Digitized by Google

Ueber den orographischen Begriff des Gebirges, mit Andeutungen zu einer reinen Hypsographie; von Dr. J. Fröbel.

Seitdem man den Zusammenhang besser erkannt, welcher zwischen den climatischen Erscheinungen und den Unebenheiten der Erdoberfläche besteht, hat für die geographische Höhenkunde eine neue Periode beginnen müssen, deren Eigenthümliches darin besteht, dass es sich jetzt bei der Betrachtung der Unebenheiten weniger um die einzelnen auffallenden Erscheinungen, als um grosse allgemeine Verhältnisse handelt, welche geeignet sind, die Grundlage für die Theorie ganzer grosser Räume der Erdoberfläche abzugeben.

Bei dieser neuen Entwickelung, welche die Wissenschaft hauptsächlich Humboldt und Ritter verdankt, tritt der Begriff des Gebirges nicht mehr als der Grundbegriff der Höhenkunde auf, sondern nur als der eines einzelnen hypsographischen Phänomens, nämlich des Phänomens des *anschaubaren* Contrastes von Höhen und Tiefen. Man hat aber den Gegenstand von dem neuen Standpunkte aus noch nicht scharf genug ins Auge gefasst, und desshalb sind die wichtigsten Consequenzen der neuern Auffassungsweise der Höhenkunde zum Theil noch gar nicht erkannt, während diese neue Auffassungsweise selbst, so weit sie schon praktisch in die Wissenschaft eingegriffen hat, noch weniger allgemein bekannt und angenommen ist, als man, bei der so weit reichenden Wirksamkeit Ritters und den Bemühungen guter Chartenzeichner, wie R. v. Lilienstern, Berghaus, Grimm und Lichtenstern, erwarten sollte.

Der Begriff des Gebirges, im Sinne der bisherigen Orographie, ist wohl zu unterscheiden von dem Begriffe der gebirgigen

Digitized by Google

Gegend oder des Gebirgslandes. Der letztere Begriff ist der einer Bodenstrecke *mit anschaubarem und auffallendem Contraste der Höhen und Tiefen;* er ist also der Begriff einer gewissen *Terrainform.* Der Begriff des Gebirges dagegen ist der eines durch seine Höhenverhältnisse individualisirten *Terraintheiles*, gewissermassen eines *orographischen Individuums.* Dass der Begriff in letzterm Sinne wirklich in der Geographie in Anwendung gekommen ist, lässt sich leicht nachweisen; ja man ist bei der Gebirgsbeschreibung nicht selten so verfahren, als sei ein Gebirg ein Individuum, wie ein Thier, welches mit Haut und Haar zu beschreiben ist. So zieht Bruguière [1]) die Angabe der Schneegrenze mit ins Gebiet der Orographie, und Gutsmuths [2]) handelt bei der Beschreibung der Anden sogar die Verbreitung der Gewächse nach den Höhen, mit unter der bestimmten Ueberschrift: „Gebirge", ab. Auf gleiche Weise handelt G. F. Parrot in dem, der Orographie gewidmeten Hauptabschnitte seiner Physik der Erde, unter der allgemeinen Ueberschrift: „Von den Bergen", unter Anderm von folgenden Materien: Schneegrenze, Gletscher, Lawinen, Einwirkung der Bergluft auf die menschliche Organisation, Ansicht der Vegetation auf den Gebirgen, vulkanische Berge, Theorie der Vulkane etc. Der Grundfehler der physischen Geographie hat hier seinen übeln Einfluss auch in der Höhenkunde geäussert. Man scheint durchaus nicht einzusehen, dass in der physischen Geographie eine gewissermassen naturhistorische Methode, welche es mit einer Mehrzahl von einzelnen Dingen zu thun hat, gar nicht anwendbar ist, sondern dass diese Wissenschaft zu ihrem einfachen Gegenstande ein einziges Ding — den Erdkörper — hat, während alle einzelnen Erscheinungen der Erdnatur in ihrer Beziehung zum Erdganzen nur *als Verhältnisse oder Phänomene jenes einzigen Dinges* betrachtet werden können. Man vergisst, dass die Erscheinungen der Schneegrenze, der Gletscher, der Vegetationsverbreitung, der Vulkane etc., darum, weil sie *örtlich in*

1) Orographie de l'Europe. Paris 1830.

2) Vollst. Handbuch der neuesten Erdbeschreibung. 19. Band. Weimar 1827. Seite 31 und 32.

Digitized by Google

dem Gebirge vorkommen, noch nicht *Phänomene des Gebirges* als eines solchen sind, sondern unmittelbar nur als Phänomene des Erdkörpers wissenschaftlich aufgefasst werden können.

Gegen den Begriff *des Gebirgigen*, als den einer gewissen Terrainform, lässt sich nichts einwenden. Dieser Begriff, im Gegensatze *des Flachen*, ist in der physischen Geographie unentbehrlich, und da er bloss etwas Relatives bezeichnet, was in seinen Nuancen schon durch die Terminologie des gemeinen Lebens: gebirgig, bergig, hügelig, wellig — ausgedrückt werden kann, so ist er auch für das Bedürfniss der Wissenschaft scharf genug. Für dergleichen Nuancen steht dem Beschreiber der ganze Schatz der beschreibenden Sprache offen, und eine in solchen Dingen ängstlich bestimmte Terminologie, die doch nur conventionell sein kann, bezeichnet nur die Kindheit der Wissenschaften.

Anders verhält es sich mit dem *Begriffe des Gebirges* im Sinne der bisherigen Orographie. Dieser Begriff tritt hier als Grundbegriff der Wissenschaft auf, und soll individualisirte, also auch bestimmt begrenzte Terraintheile bezeichnen. Ich halte diesen Begriff in der wissenschaftlichen Höhenkunde, die man eben darum wohl auch passender *Hypsographie*, als Orographie, nennen sollte, für gänzlich unbrauchbar.

Ritter hat im ersten Bande seiner Erdkunde, in den allgemeinen Vorbemerkungen (S. 66 etc.), Einiges über den Begriff des Gebirges gesagt, was mir nicht haltbar zu sein scheint, und was mich, da ein Urtheil Ritters mit Recht auf alle geographischen Schriften den grössten Einfluss ausübt, ganz besonders veranlasst, den nicht unwichtigen Gegenstand hier zu erörtern. Ritter versteht unter einem Gebirge im Sinne der Orographie „die Summe nach einer gewissen Ordnung, nach gewissen Gesetzen und mit bestimmter Begrenzung zusammen gruppirter Berge" [1]. Es kommt also hiernach einzig darauf an, diese gewisse Ordnung, gewissen Gesetze und bestimmten Begrenzungen genauer zu bezeichnen, um den Begriff des Gebirges vollständig zu haben. Die allgemeine Terrainlehre stellt allerdings für die Ge-

1) Erdkunde I, S. 66.

Digitized by Google

birgsbildung einige Gesetze auf, weiset in ihr Einiges, was einer Ordnung ähnlich ist, nach; allein diese Gesetze sind so höchst unbestimmt, diese Ordnung ist so höchst schwankend, das Phänomen ist so höchst vielartig, dass mir die Gesetze der Terrainlehre — als Gesetze, im eigentlichen Sinne dieses Wortes — immer in wissenschaftlicher Hinsicht höchst unbedeutend erschienen sind. Auf keinen Fall lässt sich die etwa wahrnehmbare Ordnung oder Gesetzmässigkeit als Merkmal für die Aufstellung der einzelnen Gebirge anwenden, da sich wohl schwerlich behaupten lässt, dass jedes Gebirg in seinem Baue *seine eigene*, in ihm durchgreifend dargestellte, es unterscheidende Ordnung haben müsse. Dem widerspräche schon der Umstand, dass bekanntlich gar nicht selten in einem und demselben Gebirge die Richtung des Hauptrückens, das Streichen der Schichten sowohl für sich als im Verhältnisse zu jener Richtung, die mittlere Höhe der Gipfel oder Pässe, das Verhältniss beider zu einander, das Vorherrschen von Längen- oder Querthälern, von Plateaux oder Tiefthälern, die Steilheit der allgemeinen oder speciellen Abdachungen u. s. w. vielfach wechselt, wie für diess Alles in den Alpen hinreichende Beispiele gefunden werden können, ohne dass es darum einem Geographen einfällt, aus den Alpen verschiedene selbstständige Gebirgsganze zu machen; man müsste denn den geographischen Standpunkt ganz und gar verlassen wollen und sich auf den rein geohistorischen und geologischen begeben, wie diess kürzlich in Bezug auf diesen Gegenstand von einem ausgezeichneten Geologen [1]) geschehen ist, welcher allein in dem westlichen Theile der Schweizeralpen *vier „Gebirgsmassen"* unterscheidet. Sein Begriff der *„Gebirgsmasse"* ist in keiner Hinsicht der geographisch-orographische, sondern ein durchaus geologisch-orographischer, indem er sich ganz allein auf die Theorie der Gebirgsentstehung bezieht. Eben so, wie die bestimmte Ordnung und Gesetzmässigkeit, ist es mir auch unmöglich, bestimmte Gebirgsbegrenzungen aufzufinden, und es sind mir eben so wenig Schriftsteller bekannt, die solche Grenzen

1) B. Studer, Geologie der westlichen Schweizeralpen. 1834. S. 26 und 27.

Digitized by Google

auf eine unverwerfliche Weise aufgestellt hätten. Könnte man ein Princip aufstellen, nach welchem, nicht auf conventionelle oder historische, sondern auf natürliche, nothwendige Weise Gebirge begrenzt werden, so dass man in allen Fällen sagen könnte: Hier ist dieses Gebirg und hier ist ein anderes, oder: Hier ist ein Gebirg und hier keines mehr — gerade wie man, an der Küste stehend, sagen kann: Hier ist das Meer und hier ist das Land; — könnte man ein solches Princip aufstellen, so wäre der Begriff des Gebirges als der des orographischen Individuums gerettet. Diess aber halte ich, wie schon gesagt, für unmöglich, wie ich im Folgenden zu zeigen versuchen will.

Man kann das Princip der Gebirgsbegrenzung entweder in den reinen Höhenverhältnissen suchen, oder man kann fremdartige Bestimmungen, vor Allem geognostische, zu Hülfe nehmen, wie letzteres in der That geschehen ist. Blicken wir zuerst auf die reinen Höhenverhältnisse, so bildet die ganze Erdoberfläche ein ungetrenntes System von Unebenheiten, aus welchem, nach den Höhenverhältnissen selbst, wohl nicht anders, als auf conventionelle Weise einzelne orographische Distrikte herausgeschnitten werden können. D'Aubuisson hat gewisse Naturverhältnisse, die sämmtlich orographischer Natur sind, aufgestellt, durch welche Gebirge gegen einander begrenzt werden sollen. Als solche nimmt er folgende an [1]): 1) Dazwischen liegende Meere, von denen er indessen selbst sagt, sie seien Grenzscheiden, welche nicht immer gelten könnten, weil die Möglichkeit vorhanden sei, dass sich Gebirgsketten unter der Meeresfläche fortsetzen. 2) Hauptthäler, d. i., nach d'Aubuisson, solche Thäler, welche ihren Ursprung in einem Hauptgebirgsknoten haben. 3) Ebenen, die sich zwischen dem Fusse zweier Höhenmassen ausbreiten. 4) Hügelland, zwischen zwei Massen von grösserer Erhebung. 5) Durchbrechungen des Gebirgskammes (coupure du faîte). D'Aubuisson merkt jedoch selbst, dass durch solche Bestimmungen wenig gewonnen wird. „Selten", sagt er, „stellt sich eine Gebirgskette isolirt dar. Fast alle stehen mehr oder weniger mit den benachbarten Ketten in Ver-

1) Traité de géognosie. 2. édit. Vol. I, p. 92 etc.

Digitized by Google

bindung, und sind Theile einer und derselben Folge oder eines und desselben Systems von Unebenheiten, so dass die Grenzen, welche wir ihnen zuzuschreiben pflegen, indem wir sie von einander abtheilen, rein conventionell sind" [1]).

Nehmen wir nun die geologischen Verhältnisse zu Hülfe. Ritter verlangt, indem er mit Leopold von Buch urtheilt, die Berücksichtigung derselben [2]). „Wenn man daher auch", sagt er, „mit einigem Grunde die Neptunischen Gebirge und die vom Cap Peloro in Sicilien als wahre Fortsetzungen der Apenninen betrachtet, da sie mit den Gebirgen des gegenüber liegenden Calabriens ganz gleiche Direction, Streichen und Bestandtheile haben, so ist es hingegen ein ganz willkürliches, aus blosser Landkartenansicht und nicht Naturansicht hervorgegangenes Verfahren, z. B. auch die Gebirge von Corsika und Sardinien als Fortsetzung der genuesischen zu betrachten. Dass das granitische Cap Corte auf Corsika eine Fortsetzung des genuesischen, weit vorspringenden, aber aus schwarzem Uebergangskalkstein gebildeten Cap delle Malle sei, klingt eben so sonderbar, sagt ein grosser Gebirgsbeobachter, als wenn das Gebirge der Vogesen eine Fortsetzung der Jurakette sein sollte, was doch ebenfalls in der Geographie ein Leichtes ist."

Betrachten wir diese Urtheile näher. Die geologischen Verhältnisse können hier von viererlei Arten sein, nämlich: 1) die rein petrographischen oder mineralogischen; 2) die Verhältnisse des Streichens und Fallens der Schichten; 3) die Altersverhältnisse der Massen; 4) die Altersverhältnisse der Formen. Diese vier Classen geologischer Verhältnisse müssen hier unterschieden werden, weil sie zwar allerdings unter einander in Verbindung stehen, aber keineswegs so an einander gebunden sind, dass gewisse Bestandtheile des Bodens, ein gewisses Streichen der Schichten, gewisse Altersverhältnisse der Massen und gewisse Altersverhältnisse der Formen immer auf den nämlichen Raum zusammenfallen müssten; d. h. bestimmen wir auf dem Erdboden, nach identischen Verhältnissen aus diesen vier Classen,

1) l. c. p. 89.

2) Erdkunde I. p. 71.

Digitized by Google

geologische Regionen, also: 1) Regionen von gleichen Bodenbestandtheilen; 2) Regionen von gleicher Schichtenlage; 3) Regionen von gleichem Alter der Bestandtheile, und 4) Regionen von gleichem Alter der Formen, — so wird eine Region der einen Art keineswegs zugleich eine Region der andern Art sein müssen, sondern, im Gegentheile, die Naturbeobachtung zeigt, wie die Grenzen dieser Regionen sich auf vielfache Weise durchkreuzen. Nehmen wir dann endlich solche Bodenstrecken, welche in der Geographie gewöhnlich als für sich bestehende Gebirge betrachtet werden, zu Regionen einer fünften Art, zu orographischen Regionen, so zeigt sich, dass diese letztern weder mit den einen noch den andern der viererlei geologischen Regionen nothwendig oder auch nur gewöhnlich zusammentreffen. Jeder Geognost weiss, dass mitten in einer Gebirgskette, also in einer ungetheilten orographischen Region, die zu Tage liegende Felsart nicht nur in bloss petrographischer Hinsicht, sondern selbst den Formationsverhältnissen nach, häufig wechselt; dass sich eben so mitten in einem Gebirge vielfache Veränderungen der Schichtenlage — oft selbst auf ausgedehnte Strecken — zeigen, und dass endlich von einem und demselben Gebirgszuge der eine Theil früher, der andere später emporgehoben worden sein kann. Man müsste also, den geologischen Verhältnissen nach, eine Höhenreihe, welche für die unmittelbare Anschauung ein Ganzes bildet, sehr häufig in mehrere orographische Ganze zertheilen, wenn die Identität der geologischen Verhältnisse mit als ein unerlässliches Merkmal in den orographischen Begriff des Gebirges aufgenommen werden sollte. Solchen Theilungen orographischer Regionen nach geologischen Verhältnissen, ist aber Ritter in geographischer Hinsicht selbst entgegen. „Dagegen wiederum zu trennen," sagt er [1]), „was schon durch die ganze Masse als ein Ganzes zusammen gehört, wie z. B. Hochasien, Hochafrika, wäre von der andern, orographischen Seite wieder eben so willkürlich, und für die Erdbetrachtung im Grossen verwirrend und wie bisher zu keinem Ziele führend." — Wenn eine Aufstellung geologisch-orographi-

1) Erdkunde I. 71.

Digitized by Google

scher Einheiten, wie B. Studer [1]) diesen Begriff durch seine „*Gebirgsmassen*" bildet, in dem rein geologischen oder geohistorischen Gesichtspunkte begründet ist, und wenn andere berühmte Geologen an den herkömmlichen geographischen Darstellungen des Zusammenhangs der Gebirge *nur darum* Anstoss finden, weil diese Darstellungen keine Rücksicht auf die geologischen Verhältnisse nehmen, *so zeigt diess, weit entfernt, den Geographen zu einer bessern Berücksichtigung dieser geologischen Verhältnisse zu nöthigen, im Gegentheile die Nothwendigkeit, die geographische Lehre von den Unebenheiten der Erdoberfläche vollends ganz und gar von der Geologie zu emancipiren.*

Es wird überhaupt hier ein Punkt berührt, auf den man in der Methodik der Geographie nicht genug aufmerksam machen kann. Es ist diess der Mangel an Sonderung verschiedener wissenschaftlicher Rücksichten, welcher sich überhaupt in jeder nicht analytischen, ganz besonders aber in der neuern *charakterisirenden Methode* ausspricht. *Ich kann nicht umhin, diese ganze Methode, welche darauf hinarbeitet, complicirte Erscheinungen unmittelbar in ihrer Totalität zu erfassen, und durch Andeutung einer einzelnen Theilerscheinung an ihnen, welche für besonders wesentlich gehalten wird und welche man zum Repräsentanten der Totalität erhebt, die Natur der ganzen Erscheinung zu bezeichnen, für einen der schädlichsten Missgriffe der Wissenschaft zu halten*, indem dieselbe dem zergliedernden Gange gerade zuwider läuft, durch den, wie es mir scheint, Problemen, wie die Verknüpfung der Erscheinungen des Lebens an der Erde, allein beigekommen werden kann. Diese, wie jede andere eigenthümlich und consequent ausgebildete Methode einer einzelnen Wissenschaft ist nur der Ausfluss einer gewissen philosophischen Methode, hier nämlich einer solchen, welche überall totale Gleichheit, Uebereinstimmung, Verbindung, oder auch umgekehrt totalen Gegensatz voraussetzt, anstatt zuerst im Einzelnen nachzuweisen, was zwei Erscheinungen Gleiches und was sie Ungleiches haben; denn in den meisten Fällen hat es die Natur dem Menschen keineswegs so leicht gemacht, wie man nach dieser Methode, die

1) Geologie der westl. Schweizeralpen, a. a. Orten.

Digitized by Google

die Erscheinungen immer en gros zu behandeln sucht, vermuthen sollte. Die Fehler solcher Methoden sind nicht die Fehler eines Einzelnen, sie sind die Fehler einer ganzen Generation; sie können auch nicht von einem Einzelnen verbessert werden, sondern wieder nur von Generationen. Es scheint mir aber, dass die vorherrschend empirische Tendenz in den Naturwissenschaften, welche in diesem Augenblicke herrscht, wenn dieselbe auch hier und da uns einseitig entgegen tritt, jetzt doch die Zeit herbeigeführt hat, wo keine dogmatische Methode irgend einer Art sich mehr halten kann. Göthe sagt irgendwo, es würde sehr viel Streit vermieden werden, wenn bei Erörterungen über die Behandlung der Wissenschaften Jeder gleich von Anfang seine Grundansicht oder Grundtendenz als eine Art von wissenschaftlichem Glaubensbekenntniss ausspräche. Der Streit würde sich durch ein solches Verfahren allerdings vereinfachen, aber er würde desto heftiger geführt werden, und zu weniger Erspriesslichem führen, als die Erörterungen im Einzelnen. Einer philosophischen Ansicht ist, wie die Geschichte der Philosophie zeigt, schwer beizukommen; an den speciellen Behandlungsweisen einzelner Wissenschaften aber, welche von ihr ausfliessen, ist es, wegen der hier mehr praktischen Natur der Erörterung, leichter, die Mängel nachzuweisen. Wenn Ritter in Bezug auf die Verbindung der geognostischen und orographischen Erscheinungen das Urtheil ausspricht [1]: „die geographische (äusserliche) Ansicht der Erde .... darf, wenn sie ein wissenschaftliches Streben hat, nicht das Aeussere in Widerspruch mit dem Innern stellen", so scheint mir, es könne nicht unbemerkt bleiben, wie hiermit der *beobachtenden* Wissenschaft vorgegriffen wird, welche erst sehen will, in welchem Verhältnisse überhaupt die geognostischen Erscheinungen zu den oropraphischen stehen. In meinen Abhandlungen über die Methode und das System der Geographie im Allgemeinen habe ich mich schon zu zeigen bemüht, wie sehr die Vermischung verschiedenartiger Principien der Entwickelung der Wissenschaft Abbruch gethan hat. In der Höhenkunde im Besondern sollte in der That die

1) Erdkunde I. p. 71.

Digitized by Google

früher durch die Vermengung des orographischen und des hydrographischen Gesichtspunktes entstandene, nun durch eine reinere Terrainlehre, gerade hauptsächlich durch Ritter, allerdings schon längst beseitigte Verwirrung der Begriffe von Gebirgszügen und Wasserscheiden vor ähnlichen Vermischungen warnen. So sehr die Kenntniss der Unebenheiten der Erdoberfläche früher durch jene Verwirrung gelitten hat, so wenig scheint mir, ohne die strengste Beseitigung alles Geognostischen aus der geographischen Höhenkunde, eine klare Vorstellung von diesen Unebenheiten erworben werden zu können.

Aus allen diesen Erörterungen scheint mir Folgendes hervorzugehen:

1) Die wissenschaftliche Höhenkunde bedarf nur des Begriffs des *Gebirgigen*, als des Begriffs einer eigenthümlichen *Terrainform*, im Gegensatze des *Flachen*. Der Begriff des *Gebirgs* aber, als der eines auf natürliche und nothwendige Weise begrenzten *Terraintheiles*, ist unhaltbar.

2) Die Unterscheidung einzelner Gebirge in der gewöhnlichen Orographie ist also rein conventionell oder historisch, und für die Wissenschaft ungefähr von demselben Werthe, wie die Unterscheidung einzelner Länder. Der herrschenden Nomenclatur zur Bezeichnung solcher Bodenstücke kann man sich in der Wissenschaft recht wohl gelegentlich bedienen, *ohne dass daraus eine wissenschaftliche Bedeutung der damit bezeichneten Unterscheidungen abzuleiten wäre.*

3) Der einfache Gegenstand der wissenschaftlichen Höhenkunde kann nur die Erdoberfläche im Ganzen sein. Von dieser muss die Wissenschaft ausgehen, und für jede einzelne hypsographische Abtheilung derselben, welche sie aufstellen will, das einzelne bestimmte Höhenverhältniss nachweisen, welches sie als Princip der Eintheilung benutzen will. Auf diese Weise erhält man zwar Abtheilungen der Erdoberfläche, aber nicht diese Abtheilungen als etwas von der Natur Gegebenes, von dem man ausgehen kann, sondern Abtheilungen, die nach gewissen einzelnen Rücksichten und für gewisse einzelne wissenschaftliche Zwecke erst bestimmt wurden.

4) Der Name *Orographie* ist für eine solche Höhenkunde nicht

Digitized by Google

passend, weil derselbe an ein Ausgehen von einzelnen Terraintheilen erinnert. Zweckmässiger möchte der Ausdruck *Hypsographie* sein, welcher, da die Ausdrücke *hypsometrisch*, *Hypsometrie* schon längst allgemein sind, nicht eigentlich als eine vollständige Neuerung betrachtet werden kann.

Die reine Hypsographie kann nur durch vervielfältigte und methodisch angelegte Höhenmessungen, so wie durch methodische Zusammenstellung der dadurch gewonnenen Bestimmungen gefördert werden. An Methode in diesen Arbeiten hat es bisher noch sehr gefehlt. Zahlreiche Beobachtungen, welche täglich gemacht werden, und mit grossem Fleisse ausgeführte Zusammenstellungen verlieren die Hälfte ihrer Brauchbarkeit, weil viele Beobachter noch keine hinreichend klare Vorstellung davon haben, dass die einzelne Bestimmung für sich gar nichts ist, sondern nur als Element eines ganzen Systems von Thatsachen Bedeutung erhält, und weil auch bei den Zusammenstellungen die wahre Idee des Zusammenhanges gar oft verfehlt wird.

Für die Methode der Zusammenstellung der Höhenbestimmungen sollte man dasselbe Verfahren einführen, nach welchem man in der Klimatologie in die verwickelten Erscheinungen der Temperaturen Ordnung gebracht hat. Wie man hier durch Zusammenstellung der gleichartigen Erscheinungen zu überschaubaren Bildern in den Isothermen, Isogeothermen, Isotheren, und, auf ähnliche Weise, in den Untersuchungen über den irdischen Magnetismus, durch die Entwerfung der isogonischen, isoklinischen und isodynamischen Linien, aus der Totalität der Erscheinungen analytisch die einzelnen Systeme ihrer Elemente heraushebt, so sollte die Anwendung von Horizontalen, nicht zur Darstellung der Unebenheiten des Bodens in ihrer Mannigfaltigkeit selbst, sondern zur Bezeichnung einzelner Systeme von *hypsometrischen Elementen* allgemein werden [1]).

1) Bory de St. Vincent hat die Auffassung der rein hypsometrischen Verhältnisse der Erde im Sinne, bei seiner Idee, eine Reihe von Charten zu geben, welche die Gestalt der Küstenlinien darstellen, wie dieselben sich bei verschiedenen Höhen des Oceans zeigen müssten. Er würde damit die ganze Erdoberfläche in Horizontalen legen. (Siehe p. 108 des Texte à l'Atlas encyclopédique.)

Digitized by Google

Diese hypsometrischen Elemente scheinen sich etwa auf folgende Weise aufstellen zu lassen:

1) Horizontale Coordinaten, d. i. geographische Längen und Breiten, der Litorale, als unterster Horizontalen für alle supermarinen Höhen, welche eine allgemeine hypsometrische Basis bilden. *Erstes hypsometrisches Element.* Durch diese Bestimmung erhält man die Umrisse der einzelnen Massen trocknen Landes, deren Formen im Grossen für climatische und Culturverhältnisse, wie Humboldt und Ritter gezeigt haben, von so grosser Wichtigkeit sind. Was Ritter horizontale Gliederung der Landmassen nennt, erscheint hier nur als eine Folge der verticalen, und seine ganze Lehre von der Küstenentwickelung, mit seiner Veranschaulichungsmethode der Küstenformen im Grossen [1]), fallen, bei dieser Vertheilung des Stoffes, in die Grenzen der Hypsographie.

2) Horizontale und verticale Coordinaten der Linien tiefster Punkte, d. i. der Thalsohlen. *Zweites hypsometrisches Element.*

3) Horizontale und verticale Coordinaten der Linien höchster Punkte. *Drittes hypsometrisches Element.*

4) Horizontale und verticale Coordinaten der Uebergangslinien von den höchsten zu den tiefsten Punkten. *Viertes hypsometrisches Element.*

Man kann das System der Coordinaten der tiefsten Punkte den *Gebirgsboden*, das System der Coordinaten der höchsten Punkte den *Gebirgshimmel* nennen. Ausgezeichnete Punkte in den Uebergangslinien können, wenn ihre verticalen Ordinaten hinreichende Uebereinstimmung zeigen, in einzelnen Fällen einen *zweiten und dritten Gebirgsboden* [2]), *eine erste, zweite etc. Gebirgsstufe* bezeichnen. Für diese Systeme gleicher hypsometrischer Elemente sollte durch Horizontalen ein anschauliches Gemälde

---

1) Abhandl. der Berliner Acad. der Wissensch. von 1828.

2) Mit diesem Begriffe, welchen ich bereits in meiner Beschreibung von Peru (Vollst. Handb. der neuesten Erdbeschr. 20r Bd. Weimar 1831. S. 25 und 26) angewandt habe, ist mehr gesagt, als mit dem Begriffe der Stufen oder Terrassen. Diese sind *isolirte* Erscheinungen, während der Begriff eines zweiten oder dritten Gebirgsbodens eine Vereinigung solcher isolirter Erscheinungen *zu Systemen* in sich fasst.

Digitized by Google

über die ganze Erdoberfläche entworfen werden, so dass man Horizontalen des Gebirgsbodens, Horizontalen des Gebirgshimmels, Horizontalen der Mittelstufen in abgesonderten Bildern erhielte.

Durch Zusammenstellung der horizontalen Coordinaten der einzelnen hypsometrischen Elemente endlich wären die Grenzen für das räumliche Auftreten dieser einzelnen Elemente zu bestimmen, und man erhielte so *dasjenige, von dem die Wissenschaft bisher auszugehen gesucht hat, hier als Endresultat der ganzen Untersuchung: — die hypsographischen Glieder der Erdoberfläche.*

Digitized by Google

Anzeige eines der wichtigsten Ergebnisse der Untersuchungen des Herrn *Venetz* über den gegenwärtigen und frühern Zustand der Walliser Gletscher; gelesen zu Luzern in der Versammlung der Allgemeinen schweizerischen Naturforschergesellschaft am 29. Juli 1834, von *Johann von Charpentier*. Mit spätern Zusätzen des Verfassers.

Herr Venetz, Ingenieur des Ponts et Chausées des Cantons Wallis, beschäftigt sich seit mehrern Jahren mit dem Studium der Gletscher und der dieselben begleitenden Erscheinungen. Seine Untersuchungen haben ihn auf Resultate geführt, welche für die Geschichte der mit der Erdoberfläche vorgegangenen Veränderungen von grosser Wichtigkeit sind. Indem ich hier eines dieser Resultate anzeige, ist es hauptsächlich mein Zweck, von Neuem auf eine wichtige geologische Erscheinung aufmerksam zu machen, welche bei den sich mit der Geschichte der Erde beschäftigenden Gelehrten beinahe ganz in Vergessenheit gekommen zu sein scheint, weil man dieselbe für genügend untersucht und erklärt hält. Ich meine die erratischen Blöcke oder die Bruchstücke alpinischer Felsmassen, welche sich von dem Rücken der Alpen bis zu dem des Jura, von der südlichen Abdachung der erstern bis in die Ebenen von Oberitalien, und überhaupt in den Thälern und am Fusse aller *hohen* Gebirgsketten finden, mit Ausnahme derer, welche in den Aequatorialgegenden gelegen sind und auf denen die Massen des ewigen Schnees sich nicht in Gletscher verwandeln können.

Die berühmtesten Naturforscher, selbst diejenigen, welche die Geologie auf den hohen Standpunkt erhoben haben, den sie

Digitized by Google

jetzt unter den Wissenschaften einnimmt, haben die Fortschaffung oder den Transport dieser Blöcke nach den Oertern, an welchen wir sie jetzt finden, der Wirkung des Wassers zugeschrieben. Indem solche Autoritäten sprachen, nahm man diese Art der Fortschaffung um so mehr für gewiss und bewiesen an, als die genannte Ansicht zum ersten Male zu einer Zeit ausgesprochen wurde, wo die meisten Geologen der Kraft des Wassers in der That ganz ausserordentliche Wirkungen zuschrieben, indem die Unebenheiten der Erdoberfläche von ihnen fast gänzlich für eine Folge dieser Wirkungen gehalten wurden.

Herr Venetz ist durch seine Arbeiten über die Walliser Gletscher veranlasst worden, sich auch mit den durch das Rhonethal fortbewegten alpinischen Felsblöcken zu beschäftigen, und die Untersuchung derselben, so wie der besondern Umstände, unter welchen sie vorkommen, hat ihm die Ueberzeugung gegeben, dass der Transport derselben nicht durch das Wasser bewirkt worden sein kann, wie ungeheuer auch die Masse desselben und wie gewaltig auch seine Wirkung angenommen würde.

Ich will hier, so gedrängt als möglich, einige der Thatsachen anführen, welche die Annahme einer Fortbewegung dieser Blöcke durch das Wasser widersprechen, wobei ich weder in Einzelnheiten eingehen, noch Localitäten angeben will, weil Herr Venetz sich mit der Herausgabe einer besondern Schrift über die Gletscher beschäftigt, in welcher er diese Details sorgfältig mittheilen wird.

Ueberall, wo man Niederlagen dieser Blöcke findet, zeigen sich diese Niederlagen als unordentliche Gemenge von Bruchstücken von allen Grössen, nämlich von der Grösse eines Sandkornes bis zu der von Tausenden von Kubikfussen. Es existirt also keine Absonderung nach dem Volum oder dem relativen Gewichte der Blöcke; eine Absonderung, die doch durchaus Statt haben müsste, wenn dieselben vom Wasser transportirt worden wären. In diesem Falle müssten nämlich die grössten Blöcke sich zunächst derjenigen Gegend finden, wo die Fluth begonnen hat, die Felsstücke von da aus aber immer kleiner und kleiner werden, so wie sich die Gegenden, in denen sie liegen geblieben sind, mehr und mehr von jenem erstern Punkte entfernen. Die

Digitized by Google

grössten Blöcke müsste man also in den Thälern der Alpen, die kleinsten aber auf dem Jura finden. Von einer solchen Absonderung findet sich aber, wie schon gesagt, auch nicht eine Spur; denn es zeigen sich auf dem Jura Blöcke von einer Grösse, wie sie nur irgend in den Alpenthälern gefunden werden können.

Jedes Wasser, welches Körper irgend einer Art mit sich fortführt, bewirkt in dem Augenblicke, wo es anfängt, dieselben abzusetzen, noch eine andere Art von Absonderung oder Ausscheidung, nämlich eine Absonderung in Lagern oder Schichten, die ebenfalls nach dem Volume und dem Gewichte der fortgerissenen Massen Statt findet. So bildet das Wasser übereinander liegende Schichten von Blöcken, Gries, Sand und Schlamm. Auch von dieser schichtenförmigen Absonderung ist in den Niederlagen der erratischen Blöcke nichts zu sehen, was doch, nach dem Vorigen, der Fall sein müsste, wenn sie durch Wasser an Ort und Stelle geschafft worden wären. Zuweilen findet man zwar allerdings Schichten von Gries, Sand und Schlamm in der Nachbarschaft dieser Niederlagen; diese Schichtenbildung ist aber dann von viel zu eingeschränkter Ausdehnung, eine viel zu partielle Erscheinung, als dass sie eine Thatsache zur Begründung der Meinung abgeben könnte, die ganze Masse dieser Blöcke sei durch das Wasser an Ort und Stelle gebracht worden. Weiter unten werde ich die besondere Entstehungsweise dieser kleinen schichtenförmigen Ablagerungen von Sand und Schlamm angeben.

Wenn auch die meisten der in Rede stehenden Blöcke eine abgerundete Form zeigen, so findet man doch bisweilen dergleichen, welche nicht etwa nur eine abgeplattete Gestalt haben, sondern sogar ohne alle Abrundung geblieben sind, indem ihre Kanten und Ecken kaum die geringste Bestossung erlitten haben. Es wäre nicht zu begreifen, wie diese Blöcke von einer Fluth bis an den Fuss der Alpen fortgeschoben und bis auf den Rücken des Jura getrieben worden sein könnten, ohne ihren frischen Zustand und die Schärfe ihrer Kanten und Ecken verloren zu haben.

Diese Niederlagen erratischer Blöcke haben gewöhnlich eine vorherrschende Ausdehnung nach einer Richtung, so dass man

Digitized by Google

sie mit nichts besser vergleichen kann, als mit Dämmen oder Wällen; oder sie bilden zuweilen kleine, so ziemlich kegelförmige Hügel, welche isolirt stehen oder sich in einer Reihe wiederholen. Niemals dagegen findet man die erwähnten Niederlagen in der Form ausgebreiteter und ebener Schuttmassen oder Plateaux.

Die erwähnten Dämme laufen horizontal, häufig mehrere hinter einander, an den Gehängen und dem Fusse der Berge hin, und ihre Richtung ist im erstern Falle der des Thales parallel. Diejenigen aber, welche am Fusse der ein Thal einschliessenden Berge hinlaufen, wenden sich nach ihrem untern Ende zu von den Bergen ab, ziehen in schiefer Richtung durch das Thal, und würden sich in der Mitte des letztern von den beiden Thalseiten her vereinigen, wenn der im Thale laufende Fluss es zugelassen hätte.

Der Boden zwischen zweien solcher Dämme besteht immer aus anstehendem Fels, welcher nur von ein wenig Erde oder einigen zerstreuten Blöcken bedeckt ist. Zuweilen liegen zwei oder mehrere Dämme so nahe neben einander, dass sie zusammen einen einzigen Damm mit zwei oder mehrern Kämmen bilden.

Diese innere und äussere Beschaffenheit der beschriebenen Niederlagen lässt sich durch die Annahme, dass das Material derselben durch Wasser an Ort und Stelle gebracht worden sei, nicht erklären. Das Wasser hätte die Blöcke, besonders in den Thalebenen und am Fusse der Alpen, als eine ausgebreitete, ebene Schuttmasse absetzen müssen.

Es wäre auch ferner nicht zu begreifen, wie, bei dieser Annahme, das Material der beschriebenen Dämme seinen Weg durch unsere Seen hätte nehmen können, ohne dieselben grösstentheils auszufüllen.

Eben so wenig genügt diese Annahme, die merkwürdige Lage ungeheurer Blöcke zu erklären, welche man zuweilen einzeln in der Ebene oder an den Bergseiten vertical in den Boden gepflanzt und von oben bis unten, ihrer ganzen Länge nach, gespalten findet, — eine Erscheinung, durch die man sich genöthigt sieht, anzunehmen, dass diese Blöcke, an derselben Stelle, wo man sie noch jetzt sieht, aus einer gewissen Höhe senkrecht

Digitized by Google

herabgestürzt und, durch den Sturz gespalten, in mehrere bei einander liegende Stücke zerbrochen sind.

Man bemerkt ferner, dass diejenigen Blöcke, welche aus dem einen unserer grossen Thäler hervorgekommen sind, sich keineswegs mit den aus einem andern benachbarten Thale herstammenden vermischen. Diese schon von dem verstorbenen Escher bemerkte Thatsache stimmt nicht mit den Wirkungen einer Wasserfluth überein, selbst wenn dieselbe in den beiden Thälern in dem nämlichen Augenblicke Statt gefunden hätte. Es lässt sich nicht begreifen, dass die von den beiden Fluthen fortgerissenen Steine nicht wenigstens an dem Orte unter einander gekommen sein sollten, wo diese Strömung bereits einen hinreichend langsamen Lauf angenommen gehabt haben müsste, um Steine absetzen zu können, und ganz besonders da, wo sie gegen den Jura gestossen hätte, das ein zur Bewirkung dieser Vermischung sehr geeignetes Abprallen oder eine Art von Wirbel zur Folge gehabt haben müsste. Noch füge ich hinzu, dass auch die aus einem Seitenthale in ein Hauptthal gekommenen Blöcke sich nicht unter sich vermischen, sondern dass die Blöcke beider Thäler ganz abgesonderte Dämme bilden.

Alle Gebirgsketten, welche erratische Blöcke geliefert haben, zeigen an allen anstehenden Felsen, welche nicht durch Verwitterung und Ablösung seitdem gelitten haben, die merkwürdige Erscheinung abgerundeter und polirter Oberflächen. Augenscheinlich sind diese die Folge einer Reibung; und da man überall sieht, wie durch Steine mit sich führende Gebirgsströme und Bäche die Felsen in dem Bette derselben abgerieben werden, so hat man angenommen, dass die abgeriebenen und glatten Oberflächen der Felsen unserer grossen Thäler durch die grosse Fluth hervorgebracht worden seien, welche die in Rede stehenden Blöcke fortbewegt haben sollen, so dass also diese letztern gewissermassen das Geschäft des Schmirgels verrichtet hätten. Bei dieser Erklärung stützte man sich ausserdem auf die Thatsache, dass die abgeschliffenen Oberflächen sich nur eben so hoch an den Bergen hinauf finden, wie die Blöcke, und dass da, wo die Blöcke aufhören, auch die Felsen nicht mehr glatte, abgeschlif-

Digitized by Google

fene, sondern rauhe Oberflächen zeigen, die wahre Bruchflächen sind.

Die Annahme einer grossen Fluth erklärt aber keineswegs alle, diese Erscheinung begleitenden Umstände. Denn wie soll man begreiflich finden, dass vom Wasser fortgeführte Steine die überhangenden Oberflächen hätten abreiben können, welche die Decken der bei unsern Bergbewohnern unter den Namen Barmes oder Balmes bekannten Felsengewölbe bilden? Wie soll man sich von den polirten Oberflächen hinter emporragenden Felsen Rechenschaft geben, welche durch eben diese Felsen gegen den Strom und gegen die Abreibung durch die von demselben fortgeführten Steine hätten geschützt werden müssen?

Lassen wir jedoch diese Schwierigkeiten und Einwürfe bei Seite, und nehmen für einen Augenblick an, die polirten Oberflächen seien wirklich durch die von Wasserströmungen bewirkte Abreibung entstanden. In diesem Falle müssten sie in der Tiefe der Thäler und gegen das untere Ende derselben auffallender sein, als höher oben an ihren Seiten, oder weiter aufwärts gegen ihren Ursprung. Auf dem hohen Gebirgsrücken und den Pässen der Alpen aber dürften sie gar nicht mehr vorkommen. Gerade das Gegentheil findet aber Statt. Die abgeriebenen, glatten Oberflächen finden sich nicht nur vom Fusse der Alpen bis hinauf auf ihren höchsten Rücken, sondern sie sind auch, je höher man steigt, um so mehr in die Augen fallend, und man kann sie auf allen hohen Alpenpässen, wie auf dem St. Bernhard, dem Simplon, der Grimsel, dem St. Gotthard u. s. w., sehen.

Ich könnte noch eine Menge von Thatsachen anführen, welche auf gleiche Weise der Annahme einer Wasserströmung entgegen sind, wenn mir die bereits erwähnten nicht hinreichend zu beweisen schienen, dass die wirkende Kraft, welche die besprochenen Blöcke fortbewegt hat, eine andere gewesen ist, als die einer Fluth.

Herr Venetz glaubt, dass diese Kraft durch Gletscher ausgeübt worden ist, und dass die Niederlagen alpinischer Felsblöcke nichts anderes als Moränen oder Gletscherwälle sind. Ich fühle wohl, wie sehr eine solche Annahme für den ersten Augenblick

Digitized by Google

sonderbar, unwahrscheinlich, ja selbst phantastisch erscheinen muss. In der That, wie soll man sich überzeugen, dass vormals alle unsere grossen Thäler ihrer ganzen Länge nach von ungeheuern Gletschern eingenommen gewesen seien, welche sich an den Thalmündungen als ungeheure Eisflächen fächerförmig ausgebreitet und auf diese Weise fast das ganze Land zwischen den Alpen und dem Jura bedeckt haben, ja letztern bis zu seinem Rücken hinaufgestiegen sind und sogar an einigen Stellen überschritten haben? Wie soll man eine solche Hypothese mit der Menge von Thatsachen in Einklang bringen, welche beweisen, dass die Temperatur unserer Gegenden vor Zeiten viel höher gewesen ist, als jetzt? Wie soll man an das vormalige Dasein so ungeheurer Gletscher in einer Gegend glauben, welche vor Zeiten Palmen hervorbrachte, wie durch die in dem Gesteine der Umgegend von Lausanne und Vevey gefundenen Abdrücke von Chamaerops bewiesen wird?

Ich gestehe, dass sich diese und noch viele andere Einwürfe mir darstellten, als mir vor etwa fünf Jahren Herr Venetz zum ersten Male seine Hypothese mittheilte. Ich blieb ungläubig, bis endlich die von mir zur Bestreitung dieser Hypothese eifrig aufgesuchten und geprüften Thatsachen mich zu einem, dem erwarteten gerade entgegengesetzten Ziele führten, und, vor Allem, bis ich einsah, dass sich die vormalige Existenz ungeheurer Gletscher vollkommen mit den Thatsachen in Uebereinstimmung bringen lasse, welche zeigen, dass unser Clima vor Zeiten beträchtlich wärmer gewesen ist. Ehe ich es versuche, Thatsachen, die dem Anscheine nach so unverträglich sind, mit einander in Uebereinstimmung zu bringen, will ich zuerst zeigen, wie durch die Annahme, dass die Fortbewegung der erratischen Blöcke durch Gletscher bewirkt worden sei, alle Erscheinungen, welche die Niederlagen dieser Blöcke darbieten, und alle dieselben begleitenden Umstände auf eine ganz genügende Weise erklärt werden.

Ueberall, wo sich durch Gletscher Steine absetzen, werden dieselben ohne Ordnung zusammengeführt und aufgehäuft, ohne dass irgend eine Ausscheidung nach der Grösse oder der Schwere Statt findet. Es werden die grössten Blöcke mit Gries- und

Digitized by Google

Sandkörnern gemengt, und die einen eben so weit fortgeführt, wie die andern. Die von Gletschern abgesetzten Schuttmassen zeigen also eben den Mangel einer Absonderung der einzelnen Steine nach Grösse und Schwere, welcher sich in den Niederlagen der erratischen Blöcke zeigt, und es hat also nichts Wunderbares, auf dem Jura Blöcke von der nämlichen Grösse zu finden, wie am Fusse der Alpen und im Innern der Thäler.

Durch die Gletscher und Moränen wird oftmals der Abfluss des Wassers gehemmt, so dass sich an ihren Seiten keine Seen bilden, in welchen die von den Bächen mitgeführten Steine mit Sand und Schlamm schichtenweise abgesetzt werden. Es ist also nicht überraschend, in Verbindung mit den Niederlagen alpinischer Blöcke kleine Lager solcher Materialien zu finden, welche augenscheinlich durch das Wasser abgesetzt und geschichtet worden sind.

Obgleich die meisten der durch die Gletscher fortbewegten Steine abgerundet sind, oder wenigstens ihre Ecken und Kanten durch ihre gegenseitige Reibung mehr oder minder abgestossen haben, so findet man dennoch zuweilen auf dem Rücken der Gletscher einzelne grosse Blöcke, welche ohne alle Abreibung und daher vollkommen frisch erhalten bis zu dem Fusse der Gletscher gelangen. Durch diese Thatsache erklärt es sich, auf welche Weise einige grosse alpinische Blöcke haben fortgeschafft und in grossen Entfernungen abgesetzt werden können, ohne eine Abreibung oder eine Bestossung ihrer Kanten und Ecken erlitten zu haben.

Die Moränen haben die Gestalt von Dämmen oder Wällen mit einem oder mehrern Kämmen. In einigen Fällen haben sie eine konische Gestalt oder stellen eine Reihe kleiner konischer Hügel dar. Hat ein Gletscher, wie es meistens der Fall ist, mehrere Moränen, so sind sie unter einander parallel, und der Boden in dem sie trennenden Zwischenraume ist nackter Fels, oder Fels mit etwas Erde, einigen Steinen oder zerstreuten Blöcken bedeckt. Die äussere Form der Moränen und die relative Lage mehrerer derselben, die zu einem Gletscher gehören, stimmen also ganz genau mit der Form und gegenseitigen Lage der Ablagerungen erratischer Blöcke überein.

Digitized by Google

Die Gletscher erzeugen niemals Moränen in Gestalt ausgebreiteter und ebener oder fächerförmiger Schuttmassen, wie solche von den fliessenden Gewässern abgesetzt werden; denn die Gletscher wühlen sich bis auf den anstehenden Fels ein und schieben alle in ihrem Wege vorhandene Erde, Steine und Blöcke vor sich her, eine allen denen, welche die Gletscher während ihres Vorrückens beobachtet haben, bekannte Thatsache, die sich durch die Art; wie der Zuwachs und das Vorrücken dieser Eismassen geschieht, leicht erklärt. Diese Eigenschaft der Gletscher, sich bis auf das anstehende Gestein einzuwühlen und sich so ihren Weg zu bahnen und aufzuräumen, erklärt uns vollkommen, warum unsere Seen durch die ungeheure Masse von Blöcken, Schutt und Sand, welche ihren Weg durch dieselben oder, richtiger zu sprechen, über dieselben hinweg genommen haben, nicht ausgefüllt worden sind, was nothwendigerweise hätte geschehen müssen, wenn diese Materialien durch Wasser herbeigeführt worden wären.

Die innere Masse eines Gletschers ist Eis oder vielmehr zusammengefrorner Schnee, in reinem Zustande, ohne alle Beimengung von Erde oder Steinen. Fallen durch eine Spalte Blöcke auf den Boden des Gletschers, so werden dieselben vorwärts gerollt oder vorwärts geschoben. Bleiben sie zwischen den Wänden der Spalte eingeklemmt, so erscheinen sie nach Verlauf einer gewissen Zeit wieder auf der Oberfläche des Gletschers, jedoch an einer Stelle, welche weiter thalabwärts liegt, als die, wo sie hinein fielen [1]). Fällt aber ein Block ganz nahe an dem untern Ende eines Gletschers und zu einer Zeit, wo sich derselbe zurück zieht, durch eine Spalte auf seinen Grund, so bleibt der Block fast an derselben Stelle und in der nämlichen Lage, welche er bei seinem Falle eingenommen hat. Diese Facta, deren Richtigkeit von allen, welche die Gletscher genau

---

1) Diese Thatsache, welche auf den ersten Augenblick sehr sonderbar zu sein scheint, ist Allen bekannt, welche Gelegenheit haben, Gletscher häufig zu beobachten. Sie ist vollkommen erklärt worden in einer Abhandlung, welche Hr. Venetz der Allg. Schw. Gesellschaft, bei ihrer Zusammenkunft zu Bern im Jahr 1816, mitgetheilt hat.

Digitized by Google

kennen, bestätigt wird, erklären uns, warum man so wenige Blöcke in den Thalebenen, oder am Fusse der Alpen, mit andern Worten in allen denjenigen Gegenden findet, welche das Bett oder den Grund jener grossen alten Gletscher ausgemacht haben, und zugleich zeigen sie an, wie die weiter oben erwähnten isolirten Blöcke, die man zuweilen auf eine so merkwürdige Weise gestellt und ihrer ganzen Länge nach gespalten findet, an Ort und Stelle gekommen sind. Diese Blöcke nämlich sind nichts anderes, als solche Felsmassen, welche auf den Grund der Gletscher gestürzt sind, in dem Augenblicke, in welchem letztere im Zurückziehen begriffen waren.

Seit den Arbeiten Saussure's ist es allgemein bekannt, dass die Moränen zweier Gletscher, wenn sie sich unter einem sehr spitzen Winkel treffen, sich nicht vermischen. Diese Thatsache erklärt vollständig, warum die aus dem einen unserer grossen Thäler stammenden Blöcke sich nicht mit denen, welche aus dem daneben liegenden Thale herrühren, mengen; eine Thatsache, welche unter der Annahme, dass der Transport der Blöcke durch eine Fluth bewirkt worden sei, unerklärlich ist.

Man weiss, dass durch die Gletscher, die mit denselben in Berührung stehenden Felsen abgerieben und polirt werden. Indem sie sich auszudehnen streben, folgen sie allen Krümmungen der Felsen, drängen und formen sich in alle Vertiefungen und Aushöhlungen derselben, deren Oberfläche sie poliren, selbst wenn dieselbe eine abwärts gewandte oder überhangende ist, was ein Steine führendes Gewässer auf keine Weise bewirken kann.

Da die Gletscher von dem Rücken der Alpen ausgehen, so muss ihre zerstörende Wirkung auf diesem Rücken auch weit längere Zeit, als in den Thälern und am Fusse des Gebirges, gedauert haben. Es hat also nichts Wunderbares, in den hohen Thälern und auf den Pässen der Alpen die Spuren der Reibung und Glättung in weit grösserer Ausdehnung und auffallender wahrzunehmen, als in dem untern Theile der Thäler. Wären diese Abreibungen durch eine Strömung oder Fluth bewirkt worden, so müsste sich die Sache gerade umgekehrt verhalten.

Wenn ich nicht den Leser zu ermüden fürchtete, so könnte

Digitized by Google

ich noch eine Menge von Erscheinungen aufführen, welche auf eben diese Weise zugleich mit den Gletschern und mit den Niederlagen der erratischen Blöcke in Verbindung stehen; und noch einer Menge von Umständen erwähnen, die sich auf unsern Bergen und in unsern Ebenen fast bei jedem Schritte der Beobachtung darbieten, und welche sämmtlich dafür sprechen, dass vor Zeiten alle Alpenthäler von ungeheuern Gletschern eingenommen gewesen sind, von denen zum Theil auch die Ebenen am Fusse des Gebirges erfüllt wurden.

Unter Anderem gehören hierher die cylinderförmigen, senkrechten Auswaschungen, die man auf der Oberfläche von frei in den Thalebenen stehenden Felsenmassen bemerkt, die spalt- oder kluftförmigen Auswaschungen, die man in der deutschen Schweiz mit dem Namen von Karren oder Karrenfeldern bezeichnet; Spuren von deutlich durch Wasserfälle bewirkten Auswaschungen auf ganz isolirten Felsenmassen, die ungeheure Ausbreitung aller alten Flussbetten, welche durch die regelmässige Schichtung des Schutts, aus dem sie bestehen, deutlich beweisen, dass die vormals in ihnen fliessende Wassermenge, lange Zeit hindurch grösser gewesen sein muss, als die jetzigen Gewässer in ihrem höchsten Stande, u. s. w.

Ich will hier nur noch hinzufügen, dass das Vorkommen von Niederlagen alpinischer Blöcke auf den Seiten des Jura, und selbst auf einigen Punkten seines Rückens, keineswegs zu der Annahme nöthigt, die alten Gletscher hätten den ganzen Raum zwischen den Alpen und dem Jura mit ihrer Masse ausgefüllt, oder gewissermassen geebnet, mit andern Worten, ihre Dicke sei gleich der Höhe des Jurarückens über der Ebene gewesen. Eine solche Annahme wäre nicht nur unwahrscheinlich, sondern widerstritte selbst dem, was unter unsern Augen vor sich geht. Denn wenn ein Gletscher in ein Thal ungefähr unter einem rechten Winkel mit dessen Richtung ausläuft, so sehen wir zuweilen, dass er sich quer durch dasselbe hindurch erstreckt und auf der gegenüberliegenden Bergseite bis zu einer mehr oder minder bedeutenden Höhe erhebt, die sich nach der Masse des Gletschers richtet, und in umgekehrtem Verhältniss mit der Steilheit der Bergseite steht, die er zu ersteigen hat.

Digitized by Google

Eben so wenig nöthigt das Vorkommen alpinischer Blöcke in einer grossen Entfernung von der Schweiz zur Annahme einer ganz unwahrscheinlichen Erstreckung der alten Gletscher; denn diese letzteren Blöcke sind augenscheinlich vom Wasser und nicht von Gletschern transportirt worden. Dies zeigt sich besonders daran, dass sie immer kleiner werden, je mehr sie sich von der Schweiz entfernen, und dass sie auch schichtenweise abgesetzt sind. So z. B. finden sich noch bei Lyon, 200 Fuss über der Rhone, Blöcke von 5 bis 6 Fuss im Diameter; da hingegen sie in der Ebene de la Crau nur noch 5 bis 6 Zoll haben. Um aber dergleichen Geschiebe so weit zu führen, verlangt es eine ungleich grössere Wassermasse, als die Rhone jetzt darbietet, und die sich nur aus der Existenz von ungemein viel grössern Gletschern, als die noch vorhandenen, und aus einer langen Dauer derselben erklären lässt.

Es bleibt mir nun noch übrig, so kurz als möglich anzugeben, wie ich glaube, dass sich die ehemalige Existenz so ungeheurer Gletscher mit den Thatsachen, welche eine vormalige grössere Wärme unseres Klimas beweisen, in Verbindung bringen lasse.

Ich glaube, dass zu der Zeit, als die flachen Gegenden der Schweiz ein zur Erzeugung von Palmen hinreichend warmes Klima besassen, die Alpen noch nicht existirten. Nur der Jura bildete ein Hochland, gegen Süden vom Meere durch ein Tiefland, eine Art von Flachküste, getrennt, welches das ganze durch die Molasse und analoge Gesteine gebildete Land der niedrigen Schweiz begriff. Weder der Gebirgszug des Jura, noch das Küstenland an seinem Fusse, war so hoch über der Meeresfläche erhaben, wie heutigen Tages. Die niedrige Schweiz bildete ein wirkliches Küstentiefland.

In einiger Entfernung von diesem Küstenlande erhoben sich einige Inseln nicht hoch über die Meeresfläche. Ihre Vegetation bestand hauptsächlich aus Farnkräutern, Equisetaceen und einigen Monocotyledonen, wie die Abdrücke in den Schiefern von Erbignon, Salvan, Gétroz, dem Col de Balme und andern Orten, zu beweisen scheinen.

Während dieses Zustandes der Dinge fand die grosse und

Digitized by Google

wahrscheinlich letzte Erhebung der Alpen statt, ein Ereigniss, welches durch die gelehrten Arbeiten der Herren Leopold von Buch und Elie de Beaumont als eine der gewissesten Thatsachen der Geologie nachgewiesen worden ist.

Die Kraft, welche diese grosse Wirkung hervorbrachte, erstreckte sich nicht nur auf die Alpen, sondern, wiewohl in geringerem Grade, auf den Jura und das an dem Fusse desselben liegende Küstenland, indem sie auch diese erhob, und zwar sowohl die ersteren als die letzteren, höchst wahrscheinlich zu einer weit grösseren Höhe, als diejenige ist, welche sie heutigen Tages haben.

Durch Alles wird man darauf geführt, zu glauben, dass die Alpen zu einer viel grössern Höhe erhoben wurden, als ihre gegenwärtige. Das gewaltige Ereigniss musste ungeheuere Verschiebungen, Verwerfungen, Zerreissungen und Entstehung hohler Räume zur Folge haben; die erhobene Masse musste sich also wieder zusammensetzen und senken, bis alle nicht gehörig unterstützten Theile wieder eine feste Lage angenommen und die ganze Masse ihre jetzige Festigkeit erlangt hatte.

Durch die Emporhebung zu einer so grossen Höhe über dem Meere, in Verbindung mit der Abnahme der eigenen Wärme der Erde, musste eine grosse Veränderung in dem Klima dieser Gegenden vor sich gehen. Das Klima, welches fähig war, Chamaerops und andere Pflanzen warmer Länder hervorzubringen, musste sich in das Klima des hohen Nordens verwandeln. Die Atmosphäre erkaltete; die Alpen bedeckten sich mit Schnee, welcher, indem er unaufhörlich in die Thäler hinabstürzte, jene ungeheuern Gletscher bildete, die nach und nach die ganze niedrige Schweiz überzogen und ihre Moränen bis auf den Rücken des Jura vorschoben. Diese Gletscher haben erst dann wieder abgenommen und sich wieder zurückgezogen, als die eben besprochene Senkung eintrat und sich, so wie die Höhe der Alpen, des Jura und des zwischen beiden liegenden Flachlandes nach und nach geringer wurde, das Klima nach und nach erwärmte, bis es endlich seine jetzige Temperatur annahm.

Die Umgegend von Vevey und Lausanne trug vor Zeiten Chamaerops. Sie bildete, wie schon gesagt, wahrscheinlich ein

Digitized by Google

Küstentiefland, und muss ein Klima mit einer mittleren Temperatur von 17°,5 gehabt haben. Die mittlere Temperatur derjenigen Alpenthäler, in welchen Gletscher sich zwar nicht bilden, aber erhalten, ist 6°. Dies ist z. B. die mittlere Temperatur von Chamouny. Nehmen wir an, dass die Temperatur für jede 160 Meter Höhenzunahme um 1° abnimmt, so muss das Land, welches eine mittlere Temperatur von 17°,5 hatte, um 1840 Meter [(17,5 — 6) × 160 = 1840] erhoben worden sein, um dessen mittlere Temperatur bis auf 6° zu verringern. Da nun die jetzige Höhe von Vevey, gleich der von Genf, 372 Meter beträgt, so muss die mit dieser Gegend vorgegangene Senkung 1468 Meter betragen haben. Nimmt man die nämliche Senkung auch für die Alpen an, so muss der Montblanc vor derselben eine Höhe von 6278 Metern gehabt haben, eine Höhe, welche noch lange nicht der der hohen Gipfel des Himalaya, der Nevados von Illimani und Sorata und des Chimborazo gleichkommt.

Digitized by Google

Gedanken über die vortheilhafteste Methode, Gebirgsgegenden, insbesondere das Hochgebirge schleunig aufzunehmen.

Da der ungeheuere Zeit- und Kostenaufwand, den eine regelmässige Triangulation im Hochgebirge erfordert, schon längst Veranlassung gegeben haben sollte, darauf zu sinnen, die Aufnahmarbeiten auf jede mögliche Weise zu vereinfachen, oder durch Veränderung der Methode abzukürzen, so scheint die Thatsache, dass dieses bisher noch nicht geschehen sei, schon darauf hinzuweisen: dass nicht allein die Schwierigkeit des Gegenstandes selbst, sondern auch fremdartige Ursachen, besonders die oft unüberwindliche Macht der Gewohnheit und des Vorurtheils, wesentlich mitgewirkt und es verhindert haben mögen, das Angemessenere und Bessere aufzusuchen und zu erwählen. Zu solchen fremdartigen Einwirkungen, die den eigentlichen Zweck und die Anforderungen des wirklichen Lebens an die besondern Gattungen der Landes-Aufnahmen mitunter gänzlich verkennen liessen, gehört auch unter andern jene National-Eitelkeit, die gerne mit dem scheinbar Höheren prahlt, oder jener irrig geleitete Wetteifer zwischen den Ingenieur-Geographen im engern Sinne, die in der That nur eine correct portraitirende Landeszeichnung, behufs der Vervielfältigung durch den Stich, beabsichtigen können und sollten, und den öconomischen Landmessern, denen eigentlich nicht die Zeichnung, sondern die genaue Ausmittelung der Flächenmafse von den einzelnen Besitzthums-Parcellen als besondere Aufgabe vorliegt; dahin gehören vorzüglich die (gewöhnlich übel verstandenen) Operationen der geographischen Gradmessungen und die damit parallel laufende Vervollkommnung der Messinstrumente,

Digitized by Google

ja, das belebte wissenschaftliche Streben unserer Zeit, das, so löblich es an und für sich ist, doch auch seine Verirrungen und Uebertreibungen hat, und daher leicht in eine blose Liebhaberei oder in eine Leidenschaftlichkeit ausarten kann, die, alle übrigen Rücksichten hintansetzend, den natürlich richtigen Scharfblick wieder so verdunkeln kann, dass solche Freunde der Wissenschaft zuletzt nicht mehr recht wissen, was sie nur eigentlich wollen, oder was sie wollen sollten.

Uebrigens scheint aber auch die jetzt gewöhnliche Reihfolge, bei geregelten topographischen Messungs- und Zeichnungsarbeiten, häufig nur deshalb angenommen zu sein, weil man die für das kleinere Ausfüllungs-Detail und für die Terrainzeichnung genügenden Wege-Aufnahmen nach Schritten und gemäss unmittelbarer Niederzeichnung der übersehbaren körperlichen Verhältnisse, bisher nicht gehörig auf andere als trigonometrische Weise zu berichtigen, und in einen brauchbaren Zusammenhang zu bringen wusste.

Nun ist freilich nicht zu läugnen, dass die Triangulirungsmethode unstreitig die bequemste und vortheilhafteste ist sowohl für Kataster-Vermessungen — indem hiebei schon wegen des erforderlichen grössern und daher im Durchschnitt weniger tüchtigen und zuverlässigen Personals die gehörige Controlle der Arbeiten eine Hauptrücksicht bleibt — als auch überhaupt für die Aufnahme von Gegenden, welche eine Menge von beinahe jederzeit leicht zugänglichen Höhenpunkten darbieten. Daher mögen auch alle Mittelgebirgs-Gegenden, wie etwa die niedrigern Landstriche der Schweiz wohl auf keine andere Weise zweckmässiger zu vermessen sein. Allein für ausgedehnte Regionen des sehr ungangbaren Hochgebirgs, scheint es dem Gegenstande vollkommen angemessen, sobald unser nächster Zweck nur der ist: „eine correcte, für die wirklichen (nicht für die blos imaginä„ren) Lebensanwendungen brauchbare, zur chalko- oder litho„graphischen Vervielfältigung bestimmte, topographische Zeich„nung in der möglichst kürzesten Zeit und mit einem kleinen „Arbeitspersonale zu liefern," jene Triangulirungsmethode allenthalben füglich aufgeben zu dürfen, wo sich jener Zweck auf

Digitized by Google

directere, bequemere und daher viel schnellere und wohlfeilere Weise vollkommen genügend erreichen lässt.

Es scheint mir aber die ausgesprochene Bedingung: „die betreffende Arbeit *in möglichst kürzester Zeit* zu vollenden," von so grosser Wichtigkeit zu sein, dass ihr, meines Erachtens, die Steigerung der Genauigkeit der Dimensionen, weit über das wirkliche Bedürfniss hinaus, füglich nachstehen sollte. Denn diese gesteigerte Genauigkeit, und eben so eine übertriebene Vollständigkeit des im Laufe der Zeit so veränderlichen kleinen Details kann wegen des dazu erforderlichen Zeitaufwandes nur besorgt werden: 1) auf Kosten der baldigen Nutzniessung der Karte und 2) durch eine freiwillig herbeigeführte Veralterung eben derselben Karte schon im ersten Augenblicke ihres Erscheinens. Es ist also hier vor allen Dingen *ein natürlich richtiger Tact erforderlich*, zwischen dem Zuwenig und Zuviel *das Rechte zu treffen.*

Da überdies ein genauer Ausdruck der Höhendimensionen in Hochgebirgskarten in den meisten Fällen wichtiger ist, als die Verzeichnung der blos horizontalen Entfernungen, so kömmt es hier weit mehr, als in Flachländern, darauf an, nicht nur horizontale Linien- und Flächen-Dimensionen herauszubringen, sondern die körperlichen Bildungen in ihrer Fülle erfassen und durch Zeichnung mittheilen zu *können*, wozu nicht allein die zu erwerbende Kenntniss, sondern wie zu jedem Können, zu jeder Kunst, eine besondere Naturgabe gehört, die sich seltener vorfindet, folglich die Zahl der zu Hochgebirgs-Aufnahmen tauglichen Personen sehr einschränkt, und daher auch wegen dieser geringern Zahl die möglichste *Abkürzung* des Verfahrens erheischt.

Es ist aber auch von besonderer Wichtigkeit, die chalko- oder lithographische Vervielfältigung, welcher eine topographische Landes-Aufnahme immer unterzogen werden muss, wenn sie Vielen nützlich werden soll, schon bei den ersten Aufnahmarbeiten fest im Auge zu behalten. Denn nach dem heutigen Zustande dieser technischen Fächer ist es auch bei Anwendung von Mettenleiter'schen Copier- und Reductionsmaschinen immer unvermeidlich, dass die Genauigkeit der Aufnahme bis zu einem gewissen Grade wieder verloren geht, sobald letztere wenigstens einmal reducirt und behufs des Stichs 2 oder 3 Mal nach einander

Digitized by Google

copirt werden muss, endlich wegen des ungleichförmigen Zusammenlaufens des für den Druck befeuchteten Papiers noch zum 5ten Male vor kleinern Dimensionsverzerrungen nicht sicher gestellt werden kann. Ein voraussehender Ingenieur-Geograph, der seine geodätischen Operationen in die richtigste Beziehung zu der Unvollkommenheit der graphischen Ausführung zu stellen weiss, dürfte daher eben so verständig zu Werke gehen, wie ein Feldherr, der nicht nur den Muth und die Begeisterung seiner Truppen, sondern auch seine materiellen Kriegsmittel, die Körperkräfte von Mann und Ross wohlbedächtig bei seinen strategischen Operationen in Anschlag bringt, und diese hauptsächlich nach jenen physischen Bedingungen regelt und modificirt.

Weil man nun über dasjenige, was bei der graphischen Ausführung auf Papier, Kupfer- und Steinplatten in Betreff der Genauigkeit wirklich geleistet oder nicht geleistet werden kann, im wissenschaftlichen Publikum häufig sehr irrige Meinungen hegt, und daher auch die vorzüglichern geographischen Zeichner, Kupferstecher und Lithographen oft in die Nothwendigkeit versetzt werden, die geringe Genauigkeit mit der sie arbeiten, zu verhehlen, um ihren Credit nicht zu verscherzen, sich auch häufig über diesen Punkt täuschen, so möge vergönnt sein, noch folgende Bemerkungen hier anzuschliessen.

Wenn man gewöhnlicher Weise behufs topographischer Reductionen das Original und die Copie mit correspondirenden Hülfsquadraten überzieht, so zeichnet man in der Regel um desto genauer und zugleich schneller, je kleiner jene Quadrate angelegt werden, daher schon sehr genau, wenn man diese Quadrate etwa von der Grösse einer Pariser Quadratlinie auszieht. Alsdann schätzt man bei den auszuführenden Zügen (traits) welche die Quadratseiten an einer bestimmten Stelle durchschneiden, ziemlich sicher nach dem blossen Augenmasse die Zehntel der Linien. Allein eine solche grosse Genauigkeit kann ein Zeichner, welcher den Tag über arbeiten soll, niemals durchführen, weil Hand, Auge und besonders die Aufmerksamkeit ermüden; und man darf daher seine topographische Reductionszeichnung schon zu den sehr sorgfältig behandelten zählen, wenn darin die Schärfe der Zeichnung allenthalben bis auf

Digitized by Google

1/5 Linie durchgeführt ist, besonders da die Hülfsquadrate selbst schon mehr oder weniger mangelhaft ausfallen. Diess gibt erst für Entfernungen, welche in der Zeichnung 20 Linien betragen, eine Genauigkeit von 1/100. Eine ähnliche Fehlbarkeit ist auch bei den Uebertragungen der Originalzeichnungen auf die Kupfer-, Stahl- oder Steinplatten unvermeidlich; wir erhalten also immer für Entfernungen, welche 20 Linien, oder auch 2 Zoll auf der gedruckten Karte betragen, wenigstens 1/50 als den Ausdruck der practisch nicht zu vermeidenden relativen Fehlbarkeit der gestochenen Kartenzeichnung. Betragen jene Entfernungen auf dem Papiere mehr als 2 Zoll, so wird diese Fehlbarkeit verhältnissmässig abnehmen können (bei 4 Zoll: 1/100 betragen, u. s. w.); sie wird aber leicht auch beträchtlich grösser ausfallen, sobald vom Zeichner und Stecher, wie es oft der Fall ist, nicht durchgängig mit der grösstmöglichen Sorgfalt verfahren wird, und dazu noch die hygrometrische Verziehung des Papiers kömmt, welche mit Zunahme der Dimensionen zunehmend grösser ausfällt.

In welchem Verhältnisse steht denn nun diese Unsicherheit des graphischen Verfahrens mit den Bedürfnissen des bürgerlichen und wissenschaftlichen Lebens?

Glücklicher Weise erfordern diese Bedürfnisse in den Fällen einer wirklichen Anwendung der Karten durchaus nicht jene Dimensionsgenauigkeit, welche man hier gewöhnlich voraussetzt oder begehrt. Ja, das aus solchen unstatthaften Forderungen hervorgehende unpractische Bestreben, den höchsten Grad der Genauigkeit bei ausgedehnten topographischen Aufnahmen erreichen zu wollen, hat nach meiner vollen Ueberzeugung nur nachtheilig auf das Kartenwesen eingewirkt und das Entstehen tüchtiger und vortrefflicher Karten oft geradezu verhindert. Denn entweder verzehrten bei Privatunternehmungen solche glänzende Genauigkeit-Operationen die dafür disponiblen Mittel früher, ehe man nur zur rechten Detailaufnahme kommen konnte: die Umstände zwangen dann, die eigentliche Topographie, um derentwillen die Triangulirungs-Arbeiten vorgenommen wurden, nur auf das nothdürftigste, zum Theil nach ältern Karten und blossen Erkundigungen einzuschalten, und das Publikum mehr

Digitized by Google

oder weniger zu täuschen, während man mit denselben Mitteln etwas sehr Tüchtiges hätte leisten können, wenn man sich auf das allein beschränkt hätte, was eigentlich Noth thut zur rechten Brauchbarkeit einer Detailkarte. Oder das cartographische Unternehmen betrieb der Staat: dann verlor es schon durch die ungeheuere Zeit, welche zur Vollendung desselben erforderlich war, sehr bedeutend an Werth, und der damit verknüpfte ganz unverhältnissmässige Kosten-Aufwand musste von jedem neuen Unternehmen der Art abschrecken.

Da es jedoch für die richtige weitere Entwickelung unsers wissenschaftlich-artistischen Fachs ungemein wichtig zu sein scheint, sich recht klar zu machen, welche topographische Dimensionsgenauigkeit die Wissenschaft und das Leben denn eigentlich nothwendig hat, und welche nicht; — dagegen die über diesen Punkt vorgefassten Meinungen sehr schwierig zu widerlegen sind, weil unser Fach sich gleichzeitig ins Gebiet der Wissenschaft, der Kunst, der Lebens-Erfahrung, und selbst ins moralische Gebiet (allein schon der dabei durchaus erforderlichen strengsten Gewissenhaftigkeit wegen) hineinverzweigt: so muss ich um so mehr um Nachsicht und willfährige Aufmerksamkeit bitten, als bei den erforderlichen Zergliederungen nicht wohl zu vermeiden ist, der sicherern Begründung wegen auch manche trockne oder ermüdende Betrachtung mit einfliessen zu lassen; oder weil auch derjenige, welcher seinen Gegenstand klar durchschaut, und sein Geschäft rüstig auszuführen versteht, nicht immer in demselben Grade die Gabe besitzt, darüber auf zierliche und anziehende Weise zu sprechen.

Unterscheiden wir bei unserer Untersuchung zunächst sorgfältig alle solche, nicht hierher gehörige Fälle, wobei es weniger auf sinnlich-vergleichende Anschauung, als auf Abstraction, auf Berechnungen und auf Zahlenwerthe ankömmt. Dahin gehört z. B. alles, was auf Gradmessungen Bezug hat, ungeachtet diese Operationen selbst zu einer neuen Kartenprojection (zur Cassinischen) Veranlassung gegeben haben, eben so auch die Berücksichtigungen, welche für die Anfertigung von Seekarten leitend sind, indem es bei dieser Art von Karten nicht auf gleiche Weise, wie bei Landkarten im engern Sinne, direct auf

Digitized by Google

relative Dimensionen der benachbarten Erdgegenstände unter einander, sondern hauptsächlich auf absolute Dimensionen (der geographischen Breiten und Längen) abgesehen ist, deshalb auch die ganzen Küstenumrisse mit ihren unerlässlichen Graduationsnetzen hier nur auf gewisse Weise als eine Art von Zahlenbezeichnung zum Abzählen dienen, das auf die Horizontebene projektirte Bild des Landes aber ganz in den Hintergrund tritt, oder zur Nebensache wird, wie sich dieses schon aus den angewendeten, zum Theil sehr verzerrenden Projectionen (Mercator's, oder Edw, Wright's) folgern lässt. Daher müssen die Rücksichten, welche bei Seekarten vorkommen, ihres gänzlich veränderten Gesichtspunktes, ihrer ganz verschiedenen Anwendung wegen, wohl unterschieden werden von den Anforderungen, welche bei demjenigen Zweige der Cartographie vorwalten, dessen besondere Beleuchtung wir uns hier zur Aufgabe gemacht haben, und bei welchem das Bild des Landes gerade den Hauptgegenstand bildet. Es dürfen aber auch noch manche andere vorgebliche Anwendungen topographischer Darstellungen aus unserer Untersuchung entfernt werden, weil sie nach unserm Dafürhalten auf durchaus unpractischen Annahmen beruhen. Dahin gehören die Möglichkeiten neuer Kriegs- und Civil-Bauten, Strassen- und Kanal-Anlagen, Fluss-Rectificationen u. dgl. Handelt es sich hiebei nur um den approximativen Voranschlag eines solchen Unternehmens, so wäre eine Karte, welche die fraglichen Dimensionen uns wirklich bis auf $^1/_{10}$ genau angibt, schon vollkommen ausreichend; soll dagegen ein solcher Neubau speciell projectirt werden, so wird solche Projectirung wohl niemals blos nach einer vorhandenen Karte, sondern vorzüglich nach unmittelbarer Einsicht der Localität und nach Messungen von besonderer Art angeordnet werden, welche Messungen, eben weil sie nicht auf topographische Anschaulichkeit, sondern direct auf Masse zwischen Pnnkten, die erst neu ausgewählt werden, abgesehen sind, durch die beste vorhandene topographische Karte niemals ganz überflüssig gemacht werden könnten.

Kurz, unterscheidet man hier genau nur diejenigen Bedürfnisse der Wissenschaft und des wirklichen Lebens, denen durch die topographische Darstellung im engern Sinne Genüge geleistet

Digitized by Google

werden soll, so wird man finden, dass sie sich entweder auf die zur sinnlichen Vergleichung erforderliche Anschaulichkeit, oder auf die gehörige Landes-Orientirung des Wanderers und auf diejenige Kenntniss der Wege-Entfernungen beziehen, welche zur sichern Regulirung der verschiedenen Gattungen von Reisen (worunter auch militärische Märsche, Waarentransport u. dgl. gehören) erforderlich ist.

Nun braucht man aber zu jeder Reise-Gattung die Wege-Entfernungen immer nur so weit zu kennen, als Zeit dazu erfordert wird, um sie zurückzulegen. Solche Entfernungs-Bestimmungen nach der Zeit können aber im gewöhnlichen Leben ihrer Natur nach niemals auf eine grössere Genauigkeit hinauslaufen, als bei einzelnen Stunden auf $^1/_8$ oder $^1/_{10}$, bei mehreren Stunden etwa auf $^1/_{15}$, höchstens auf $^1/_{20}$ der ganzen Entfernung, weil durch eine verhältnissmässige Beschleunigung oder Verzögerung des Ganges, Rittes, oder der Fahrt, solche Differenzen jederzeit leicht practisch ausgeglichen werden können, oder weil die Abweichungen im Zeitaufwand, den die Zurücklegung einer und derselben Strasse erfordert, schon viel bedeutender ausfallen können, wenn die Zustände der Strasse sich ändern, z. B. durch Regenwetter, durch frische Kiesüberfahrung u. dgl. Jene Genauigkeit aber, die zur richtigen, allgemeinen Vorstellung von räumlichen Landesverhältnissen erforderlich ist, liesse sich meistens sogar bis auf $^1/_5$ oder ohne Ausnahme auf $^1/_{10}$ herabsetzen, indem die allgemeine Vorstellung von der Beschaffenheit des Oertlichen, welche aus einer solchen (nur bis auf $^1/_{10}$ fehlbaren) Zeichnung gewonnen werden könnte, sowohl zu wissenschaftlichen Uebersichten (zu historischen, geognostischen, botanischen, u. dgl.) als auch zu allen gewöhnlichen Lebensanwendungen sich als vollkommen ausreichend bewähren würde. Denn wir müssen wohl erwägen, dass bei allen *solchen* wissenschaftlichen Anwendungen, die Karte immer nur als ein, *für die unmittelbare Anschauung berechnetes Bild* von den örtlichen Naturverhältnissen, die wissenschaftlichen Forschungen unterstützen soll.

Was jene statistischen Uebersichten anlangt, die sich auf den geographischen Flächeninhalt beziehen, so wolle man nur diejenigen, welche rein statistischer oder finanzieller Art sind, und

Digitized by Google

daher ihre Data aus den Resultaten der Kataster-Vermessungen entnehmen, und nicht aus topographischen Karten im engern Sinne, deshalb auch nur dort ein wirkliches Bedürfniss sein können, wo Kataster-Vermessungen ein Landesbedürfniss sind, von den statistischen Tableaux allgemeiner physischer Verhältnisse wohl unterscheiden: indem diese letzteren sich entweder an und für sich nicht scharf abgrenzen lassen, oder mit dem täglich Veränderlichen (z. B. mit der Bevölkerung) in Wechselverhältniss stehen; bei denen es also wieder, der Natur des Gegenstandes gemäss, immer nur auf approximative Angaben abgesehen sein kann, wenn die bestimmten Zahlen, welche sie ausdrücken, auch eine viel grössere Genauigkeit auszudrücken scheinen. Uebrigens hat die von uns befolgte, und in diesen Blättern abzuhandelnde Aufnahm-Methode die Eigenthümlichkeit, dass wenn sie auch in der zergliederten Detail-Gestaltung einer Grenzlinie keine grössere Zuverlässigkeit als durchschnittlich von $^1/_{10}$ gewährt, die Genauigkeit der von jenen Gränzen begriffenen Flächen mit ihrer zunehmenden Ausdehnung immer mehr anwächst, so dass sie in den grossen Dimensionen hinter jener *cartographischen* Genauigkeit, welche durch vorzügliche trigonometrische Operationen erreicht wird, sehr selten zurückbleibt.

Sucht man endlich auszumitteln, welchen Grad von Genauigkeit eine Karte haben müsse, damit man sich nach ihr in einer Gegend allenthalben gehörig orientiren könne: so wird man finden, dass die bequeme und richtige Orientirung nicht sowohl von den genauen Winkelwerthen zwischen den örtlichen Gegenständen, als vielmehr von dem Znsammenhange derselben unter einander, also im Gebirge ganz besonders von dem naturgetreuen Zusammenhange der Terrainbildungen an und für sich und in ihrer Verknüpfung mit den übrigen Gegenständen abhängig ist. Denn jene Winkelwerthe kann offenbar der blosse Beobachter ohne Instrument niemals so genau beurtheilen als der Aufnehmende, der doch immer irgend ein Winkelinstrument zur Hand hat. Daher ist denn auch der naturgetreue Zusammenhang der Oertlichkeiten nach allen Seiten hin weit mehr entscheidend für das sichere Wiedererkennen der in der Karte verzeichneten Gegenstände, als eine aufs höchste gesteigerte Genauigkeit der

Digitized by Google

Winkelwerthe zwischen denselben. Nun ist zwar nicht zu läugnen, dass man in Fällen, wo man den Terrain-Zusammenhang nicht übersehen kann, zur Beurtheilung der Orientirungswinkel seine Zuflucht nehmen wird. Allein, mit welcher geringen Genauigkeit das practische Leben sich auch in solchen Fällen begnügt, das liesse sich auf gewisse Weise schon aus der Thatsache abnehmen, dass der Seemann seinen Horizont nur in 32 Winde abtheilt, d. h. Winkel von beiläufig 5 1/2 Nonagesimal-Graden nicht in besondern Anschlag bringt; die von uns oben angenommene kleinste Fehlergrenze von 1/20 für Wege-Längen beträgt für die damit korrespondirenden Winkel im ungünstigsten Falle erst 2° 52′. (Uebrigens ist hier der ungünstigste Fall derjenige, der bei der umgekehrten Ableitung der Linien-Dimension aus dem Winkelwerthe der günstigste sein würde.)

Betrachten wir aber auch noch den ungewöhnlichen Fall, dass der Reisende in der Karte nicht den unbekannten Punkt zu bestimmen hätte, der mit seinem wirklichen Standpunkte überein käme, sondern dass er sich in einem äussersten von dreien in die Augen fallenden Alignementspunkten befände, wo offenbar die Abweichung der in der Karte verzeichneten Winkelwerthe von denen in der Natur am auffallendsten sein würde. Allein auch in diesem subtilsten Falle würde das Auge einen Winkel von 179 1/2 Grad, den die Alignementspunkte in der Karte bilden könnten, noch nicht sicher von der geraden Linie unterscheiden; erst bei einer Abweichung von 179° bis 178° (anstatt 180°) würde dem Auge der Abweichungswinkel leicht bemerkbar werden. Diese Zeichnungs-Abweichung ist aber für den unmittelbaren Anblick noch so unscheinbar, dass sie ganz wohl auch als ein nicht zu vermeidender Fehler des Stechers gelten, und daher niemals zu irrigen Folgerungen für die Orientirung verleiten könnte.

Alle diese Betrachtungen dürften demnach den unbefangenen Beurtheiler unsers Gegenstandes wohl zu der Schlussfolge berechtigen, dass sowohl wissenschaftliche Forschungen als die Bedürfnisse des gewöhnlichen Lebens von topographischen Karten im Allgemeinen nicht einmal den fünften Theil derjenigen Genauigkeit verlangen, welche der Stein-, Kupfer- oder Stahl-

Digitized by Google

stich mit vollkommener Bequemlichkeit einhalten kann, und es lassen sich demnach die *Fehlergrenzen* oder die Extreme der zulässigen Fehler in topographischen Karten (für einen Massstab von $^1/_{100000}$ Verjüngung) unter folgende Uebersicht bringen:

$^1/_{20}$ für Ortsentfernungen von 3 bis 5 Stunden Weges;

$^1/_{15}$ für Ortsabstände innerhalb 1 bis 2 Stunden;

$^1/_{10}$ für Abstände von $^1/_4$ bis $^3/_4$ Stunden, also für die meisten ausgezeichneten Orientirungsgegenstände in der Nachbarschaft der Strassen;

$^1/_6$ für die kleinern Verhältnisse des Terrains und des damit verknüpften Details innerhalb 300 bis 700 Schritten;

$^1/_2$ bis $^3/_4$ und noch mehr bei Verzeichnung von unmittelbar oder nahe an einander stossenden Gegenständen, die durch ein besonders conventionnelles Zeichen von einander zu unterscheiden sind (z. B. Flüsse neben Strassen, Schlösser, oder dergleichen ausgezeichnete Häuser, neben Kirchen etc.), bei sehr steilen Böschungen, um sie dem Auge fühlbarer zu machen, bei Strassenzickzacks, bei Dimensionen einzelner Häuser u. dgl.

Ausser den von den Geodäten und Ingenieurgeographen gewöhnlich zu hoch gestellten Genauigkeitsbedingungen sind auch die ungenügsamen Forderungen von topographischem Detail ein wesentliches Hinderniss, dass weder die jetzt lebende noch die nächstfolgende Generation nur von dem civilisirten Bereich des Erdbodens durchgängig gute Detailkarten erhalten können.

Denn man wolle nur bedenken, dass es *wirklich unmöglich* ist, von einem etwas ausgedehnten Landstriche, dessen Aufnahme nur etliche Jahre erfordert, eine Detailkarte auszuarbeiten, die etwa nur die vorhandenen einzelnen Häuser durchgängig vollständig oder richtig angäbe, weil innerhalb weniger Jahre immer hunderte von Häusern neu erbaut werden, während fast eben so viele an andern Stellen wieder in Abgang kommen. Eben so verhält es sich mit allen übrigen statistischen Gegenständen, die den Veränderungen der Zeit unterworfen sind. Den historischen Beleg zu jener Behauptung geben uns auch unter andern die beiden noch im Werk begriffenen topographischen Karten von Baiern und Würtemberg. Beide, aus grossen

Digitized by Google

Katastermassstäben reducirt, erscheinen gestochen im Massstabe von $^1/_{50000}$. Dieser Massstab beurkundet sich aber, der Erfahrung gemäss, für jene Länder als zu gross gewählt, da die ersten Sectionen bereits als veraltet gelten, während die letzten wohl noch in keinem Jahrzehend vollendet sein werden.

Auf ähnliche Weise arbeitet das Grossherzogthum Baden, abgesehen von der, wenn ich nicht irre, zwanzig Jahre hindurch fortgeführten kostbaren Triangulation, jetzt etwa seit einem Jahrzehend an seiner Detailaufnahme in einem Massstabe von $^1/_{10000}$. Da es in diesem übergrossen Landkartenmassstab aufgenommen hat, so kann es wohl nicht fehlen, dass auch Baden, ungeachtet aller schlimmen Erfahrungen seiner Nachbarstaaten, ungeachtet der von der Budgetcommission seines Landtags wiederholt (1831 und 1833) ausgesprochenen Missbilligung jenes Aufnahmmassstabes, doch zu seiner Zeit auch für den Stich einen zu grossen Massstab wählen wird, weil es gar zu schwer fällt, sich und Andern eingestehen zu sollen, dass man Jahre lang vergeblich gearbeitet habe. Als zur Zeit Napoleons das jetzt preussische linke Rheinufer ein Paar Jahre hindurch im Massstabe von $^1/_{10000}$ aufgenommen worden, wurde man durch die Erfahrung inne, dass er unpraktisch sei, und setzte danach jene Aufnahme nur im Massstabe von $^1/_{20000}$ weiter fort. So verringerte auch das französische Dépôt de la guerre weislich bei Zeiten den Kupferstichmassstab der neuen Karte von Frankreich von $^1/_{50000}$ auf $^1/_{80000}$.

Die richtige Wahl des Massstabes, eben sowohl für die Aufnahme, wie für die Stichzeichnung einer topographischen Karte, die sich über eine etwas bedeutende Provinz erstrecken soll, ist daher von grösster Wichtigkeit. Weil man theils eine zu grosse Genauigkeit, theils zu viel Detail begehrt, so wählt man in der Regel schon den Aufnahmsmassstab zu gross. Man will es da gewöhnlich wie ein ungeschickter Schuster machen, der das Mass zum Stiefel lieber zu gross als zu klein nimmt, anstatt wie ein wohlerfahrener Wandersmann zu verfahren, der lieber seine Bedürfnisse etwas einschränkt, damit sein übermässig gefüllter Reisesack ihn nicht hindere, das Ziel seiner Reise sicher zu erreichen. Abgesehen von einer Menge anderer, zum Theil schon

Digitized by Google

erwähnter Uebelstände, welche ein übergrosser Aufnahmmassstab hat, wolle man nur bedenken, dass bei der Reduction (die bei grössern Massstäben fast nothwendiger Weise von andern Personen vollzogen werden muss, als von denen, welche die Aufnahme besorgten) die *richtige* Auswahl des Details nach einer Zeichnung zu treffen, gewöhnlich sehr schwierig, oft unmöglich ist, während der Aufnehmende, sobald ihn sein kleinerer Massstab nöthigt, Detail zu unterdrücken, selten Anstand findet, unter mehrern wirklich ihm vor Augen liegenden Gegenständen denjenigen herauszuwählen, der den Vorzug der Aufnahme in die Karte verdient, und dass im Fall eines Anstandes die etwa zur Entscheidung erforderliche Auskunft an Ort und Stelle leicht zu haben ist, aber nicht mehr, wenn der reducirende Zeichner entfernt in seinem Arbeitszimmer sitzt.

Der wesentliche Vortheil, den ein kleinerer Aufnahmmassstab gewährt, den man aber gewöhnlich nicht so gewürdigt hat, wie er es verdient, besteht demnach darin, dass er den Aufnehmenden zur *Auswahl* der Gegenstände, zu einer kritischen Landesrecognoscirung gewissermassen zwingt und zugleich die Dauer der ganzen Aufnahme ganz erstaunlich abkürzt, also die Kosten sehr bedeutend verringert und doch den innern Gehalt der Aufnahme wirklich erhöht.

Man pflegte gewöhnlich den Aufnahmmassstab im Durchschnitt fünf Mal grösser anzuordnen, als den der Stichzeichnung. Die angeführten Gründe und meine mannigfaltigen Erfahrungen über diesen Gegenstand lassen mich unbedingt zweckmässiger finden, ihn nur doppelt so gross zu erwählen. Die Grösse des Massstabes der topographischen Stich- oder Originalzeichnung hängt übrigens immer von der besondern Beschaffenheit des Landes ab, welches dargestellt werden soll. Je bevölkerter, angebauter und zerstückelter die Gegenden, desto grösser der erforderliche Massstab. Der für volksarme Gebirgsgegenden ganz genügende kleinere Massstab wird oft völlig unzulänglich für die Umgebungen grösserer Städte. Hier tritt gewöhnlich die Nothwendigkeit ein, die topographische Karte durch Situationspläne zu ersetzen.

Dieser Verschiedenheit des cartographischen Bedürfnisses

Digitized by Google

scheint denn praktisch auf keine bessere Weise begegnet werden zu können, als dass man da, wo die Natur des Landes von sehr verschiedenartiger Beschaffenheit ist, für die Darstellung des ganzen Landes nur einen mittlern topographischen Massstab erwählt, etwa von $^1/_{150050}$ bis $^1/_{80000}$ der Naturlängen (wofür denn ein Aufnahmmassstab von $^1/_{60000}$ bis $^1/_{40000}$ vollkommen ausreicht), und dass man daneben diejenigen Gegenden, welche durchaus eine Darstellung in grösserm Massstabe erfordern, in einem solchen, nach Massgabe der Naturbeschaffenheit mehr oder weniger grossen Massstabe bearbeitet und als ergänzende Situationspläne der allgemeinen Karte anschliesst.

Weil nun, gemäss den vorausgeschickten Betrachtungen, der wesentliche Werth, die sogenannte *Richtigkeit* einer topographischen Karte weniger von der über Bedürfniss hinauf gesteigerten Dimensionsgenauigkeit einzelner Punkte, noch von der Menge des kleinen Details, sondern weit mehr von einer, zwar örtlich und wissenschaftlich vielseitigen, jedoch mit auswählendem Urtheil durchgeführten *Recognoscirung* abhängen dürfte, und weil zugleich mit der möglichsten Abkürzung und Beschleunigung der Aufnahmarbeiten der Vortheil verknüpft ist, sie in derselben Zeit und mit denselben pecuniären Mitteln zugleich viel weiter ausdehnen und sich auf diese Weise einem desto grössern Kreise nützlich machen zu können, — so nahm ich keinen weitern Anstand, geradezu den umgekehrten Gang einzuschlagen, den man sonst bei Landesvermessungen herkömmlicherweise zu befolgen pflegt, d. h. ich habe mit der Detailaufnahme begonnen, machte sie zur eigentlichen Hauptsache, und betrieb die Operationen zur Fixirung der Hauptpunkte oder zur Feststellung der grossen Dimensionen nur gelegentlich nebenbei.

Mein ganzes Verfahren zerfällt hiernach in folgende, von einander wesentlich verschiedene Arbeiten:

A. *Reise- oder Sommerarbeiten.*

1. *Geometrische oder solche Arbeiten, welche sich auf die Gestalt und Dimensionen des Oertlichen beziehen*, also: sorgfältige und so

Digitized by Google

breit als möglich ausgedehnte Croquis aller zurückgelegten Wege; perspektivische Umrisse; häufige Beobachtungen mit der Smalkalderschen Patentboussole, sowohl zur gehörigen Benutzung der Umrisse, als zur durchgängigen Berichtigung der Croquis; geographische Breiten- und Azimutalbeobachtungen mittelst eines katoptrischen Verticalkreises eigener Composition. Hypsometrische Beobachtungen mittelst des Barometers pflegte ich ebenfalls unter meine Reisearbeiten mitzubegreifen, und habe ich das wichtigste, was ich darüber zu bemerken gehabt, bereits in der Hertha (Jahrg. 1827, drittes Heft) beigebracht; doch unterliess ich die barometrischen Beobachtungen späterhin, weil sie zu meinen topographischen Aufnahmarbeiten nicht durchaus erforderlich waren und ich zu anderweitigen Arbeiten mehr Zeit zu gewinnen wünschte.

2. *Ermittelung der richtigen Localbenennungen* und ihrer Orthographie, eine im Hochgebirge oft sehr schwierige Aufgabe, bald wegen des Ueberflusses, bald wegen des Mangels der Namen, bald wegen der Ungewissheit, wie viel dabei der ungeschulte Gebirgsdialekt, wie viel die dem Hirten unverständliche Schriftsprache, wie viel die ursprünglich missverstandene oder verwechselte und daher irrige, aber bereits gangbar (oft geschichtlich) gewordene Benennung zu berücksichtigen sei.

3. *Statistische Notizen jeder Art*, betreffend sowohl die Beschaffenheit der Wege, Gewässer, Ortschaften, ihrer Umgebungen und ihrer Einwohner, wobei denn insbesondere die *Frage nach den localen Nahrungszweigen*, sowohl zu einer sorgfältigern Aufmerksamkeit auf die Verschiedenheit der Landesprodukte (aus den drei Naturreichen) und auf deren Verwerthung durch Industrie und Handel, als auch mittelbar zur mehrseitigen Beachtung des Zustandes vom bürgerlichen, politischen und sittlichen Leben der Einwohner Veranlassung gibt.

B. *Redaktions- oder Winterarbeiten.*

1. *Verarbeitung der im Sommer eingesammelten geometrischen Materialien.*

a. Berichtigung und Ergänzung der kleinen, in den Croquis enthaltenen Dimensionen mittelst intermediärer Netze, worüber das Nähere weiterhin aus einander gesetzt wird.

Digitized by Google

b. Feststellung der geographischen oder absoluten Dimensionen, auf welche die ganze Kartenarbeit basirt wird, unter Anwendung barycentrischer Durchschnittspunkte, bisweilen auch unter Anwendung eines besondern Lehrsatzes über die Fixirung jedes vierten Punktes nach dem Verhältnisse seiner Abstände von dreien andern Punkten, deren Lage gegeben ist [1]).

2. *Kritische Prüfung, Ergänzung und Verarbeitung des* (unter A, 2 und 3) *eingesammelten sprachlichen und statistischen Materials* durch Vergleichung mit den in literarisch-topographischen und statistischen Werken sich vorfindenden Angaben über dieselbe Gegend. Diese Angaben rühren entweder von Einheimischen her, welche, wenn auch nicht Alles, so doch Vieles besser wahrnehmen und erfahren können, als der Durchreisende, oder sie rühren von fremden wissenschaftlichen Forschern her, die, in einem verschiedenen Ideenkreise lebend, auch aus einem verschiedenen Gesichtspunkte beobachteten. Jene Angaben sind daher immer mehr oder weniger ergänzend und berichtigend, so wie es für sie die Notizen des Aufnehmenden sind.

3. *Artistische Ausarbeitung der Originalzeichnung für den Stich.* Sind alle die voraus bemerkten Vorarbeiten und Untersuchungen abgethan, so ist es dann ein Leichtes, die sämmtlichen definitiv fixirten Punkte aus den intermediären Netzen in das geographische Graduations-Cadre der Originalzeichnung zu reduciren, dazwischen gehörigen Orts sämmtliche aus der Natur entnommene Skizzen auf geeignete Weise mit umsichtiger Sorgfalt und Geschicklichkeit einzutragen und die ganze wissenschaftliche Zeichnung nach den Regeln der Kunst und den Führungen des individuellen Talents sauber zu vollenden.

Es liegt uns nun ob, das besondere Verfahren bei diesen verschiedenen Arbeiten in ein helleres Licht zu setzen. Doch kön-

---

1) Dieser Lehrsatz kann gegenüber gestellt werden sowohl dem bekannten Pothenot'schen Satze (zur Fixirung eines vierten Punktes durch die in diesem beobachteten beiden Winkel zwischen dreien bekannten Punkten), als auch dem bei der Krayenhof'schen Triangulirung in den Niederlanden angewendeten Satze zur Berichtigung der gemessenen Winkel in Polygonen, die durch Dreiecke gebildet werden, welche um einen Punkt herum liegen.

Digitized by Google

nen wir dabei Manches, was schon von Andern Treffliches und Brauchbares über unsern Gegenstand gesagt und erörtert worden, als bekannt voraussetzen, und wollen uns daher mehr auf das Unbekanntere beschränken, und hauptsächlich das, was von dem bisher Gewöhnlichen entweder völlig abweicht, oder was sich dabei nach unserm Dafürhalten verbessern oder vereinfachen lässt, durch einige Worte und durch Zeichnung zu erläutern suchen.

Weil es bei der topographisch-bildlichen Darstellung zunächst nur auf die Ausmittelung der *sichtbaren Verhältnisse* der kleinen Entfernungen gegen einander ankömmt, so dient mir als Grundmass für die Dimensionen des Details entweder der *Schritt*, das natürlichste, einfachste und expeditivste Wegemass, welches man jederzeit zur Hand hat; oder auch, wenn die Aufnahme nur für sehr kleine Massstäbe angewendet werden soll, besonders in ebenern Gegenden, die *Zeit*, welche erforderlich ist, um die verschiedenen Wegeabschnitte mit einer gleichförmigen Geschwindigkeit zurückzulegen.

Ueber die Veränderlichkeit der *Schrittgrösse* habe ich mannigfaltige Untersuchungen angestellt. Die wichtigsten Resultate derselben für das praktische Aufnehmen lassen sich in folgende Bemerkungen zusammenfassen.

Die Grösse des Schritts ist überhaupt abhängig

a. von der materiellen Beschaffenheit des Bodens (ob er weich oder hart, sandig, sumpfig, felsig, mehr oder weniger unwegsam ist);
b. von der allgemeinen Neigung oder Böschung des Weges;
c. von den beim Gange mitwirkenden mechanisch-physischen Kräften (von der Kraft der materiellen Trägheit oder Beharrlichkeit, mit der insbesondere der Schwerpunkt des Körpers sich weiter bewegt, von der Beschleunigung (bergab) oder Verzögerung (bergan) der Fall- und Wurfbewegung auf der schiefen Ebene, von der regelnden Kraft der durch die gehenden Füsse hervorgebrachten Pendelbewegung, u. s. w.);
d. von den organisch-physischen Kräften, durch welche theils willkürlich, theils unwillkürlich, z. B. bei ihrer Ermüdung,

Digitized by Google

die Bewegung des Ganges auf mannigfaltige Weise verändert wird;

e. von der Einwirkung des Geistes auf die organischen Kräfte.

Was insbesondere diese letzte Ursache von der Veränderlichkeit der Schrittgrösse betrifft, so möge es genügen, hier nur daran zu erinnern, dass die Gemüthsstimmung durch die grössere Aufregung der Nerven und die dadurch vermittelte grössere Reizung der Muskeln den auffallendsten Einfluss auf die Schrittgrösse habe. Jedes Mal, wenn mich der Abend beim Reisetagwerk überraschte, vergrösserte die Ungeduld, das Nachtquartier noch bei Tage zu erreichen, meine Schritte; ich mochte noch so ermüdet sein, ich mochte mich sorgfältig bemühen, die Schrittgrösse zu mässigen, weil ich die Wirkung der Gemüthsstimmung auf die Schrittgrösse schon oft erfahren hatte — es half nichts! eine spätere Untersuchung gab mir immer die neue Bestätigung, dass die Gemüthsstimmung auf die Anspannung der beim Gange thätigen Nerven und Muskeln in der Regel eine grössere Gewalt ausübt, als der kalte Wille. Es ist daher für unsere Praxis wichtig, diese unwillkürlichen Einwirkungen des Geistes auf unsere organischen Kräfte zu kennen, um auch in Betreff ihrer mit desto grösserer Umsicht und Besonnenheit verfahren zu können.

Zur richtigern Beurtheilung des Einflusses der Härte oder nachgiebigen Weichheit des Bodens auf die Schrittgrösse diene folgende Betrachtung. Bei jedem Fusstritt wird schon durch die blosse mechanische Elasticität der Muskeln des Fussgelenkes eine gewisse Kraft entwickelt, welche den Körper weiter treiben hilft [1]). Denn das untere Fussgelenk, welches in ungezwungener Stellung einen stumpfen Winkel ABC (Fig. 1) bildet, wird beim Niedertreten allmälig in einen rechten DBC und

1) Es ist übrigens nicht leicht, bei lebenden Gliedern genau die Grenze zu ziehen, wo eigentlich die mechanische oder todte Elasticität aufhört und die organisch-lebendige Zusammenziehung und Ausdehnung der Muskeln anfängt, indem gerade beim Gliederbau der unfreie Mechanismus und der belebte, selbstständig wirkende Organismus gar wunderbar in einander verschmolzen sind. Man möge es uns daher nicht verargen, da es hier nur auf etwas

Digitized by Google

danach selbst in einen spitzen Winkel zusammen gedrängt. So wie nun bei Fortsetzung des Ganges der Schwerpunkt des ganzen Körpers weiter rückt und dadurch der Druck auf das betreffende Fussgelenk verringert wird, streben die angespannten Muskeln, schon in Folge ihrer Elasticität, das Fussgelenk in die alte Stellung des stumpfen Winkels zu bringen, und schnellen dadurch den Körper mit einer gewissen Kraft weiter vorwärts. Diese Kraft der unorganischen Elasticität wird natürlich, immer nach Erforderniss, durch eine dazu kommende organische Muskelanstrengung verstärkt. Solche mit jedem neuen Tritte wiederkehrende, halb mechanisch-, halb organisch-physische Entwickelung von bewegender Kraft für die Unterhaltung des Ganges ist nun aber vollständig, wenn der Boden eben und hart (oder auch elastisch) ist. Fehlt aber der harte (oder völlig elastische) Widerstand des Bodens, so geht ein grosser Theil jener, durch den Bau des untern Fussgelenks bewirkten Kraftentwickelung für die Fortbewegung des Körpers durch die unelastische Weichheit des Bodens verloren, und die Schritte fallen kürzer aus. Man sucht gewöhnlich diese ungünstige Beschaffenheit des Bodens durch etwas grössere Anstrengung beim Abschreiten wieder auszugleichen; allein in der Regel ist diese Art der Ausgleichung noch nicht genügend. Wenigstens fielen meine Schritte auf sonst guter Strasse, sobald letztere durch etwas Regen ein wenig schlüpfrig geworden war, in der Regel immer noch um $^1/_{50}$ zu kurz aus, wenn ich mich auch bemüht hatte, die Einwirkung der unbedeutenden Schlüpfrigkeit des Bodens auf die Schrittgrösse durch verhältnissmässig grössere Anstrengung verschwinden zu machen.

Durch dieselbe Bewegung des Fussgelenkes wird auch die Linie des fortrückenden Schwerpunktes des menschlichen Körpers zu einer Art von Wellenlinie ADEF umgewandelt, die

---

rein Mechanisches, auf Maße abgesehen ist, wenn wir vorzugsweise nur den äusserlichen Veränderungen des Ganges und den dabei mitwirkenden mechanischen Kräften nachzuspüren suchten, dagegen die specielle Darstellung der dabei eintretenden organischen Veränderungen und Thätigkeiten gerne Andern überlassen, die diesen wissenschaftlichen Zweig besser kennen, als wir.

Digitized by Google

(Fig. 1) ohne die elastischen Veränderungen des Fussgelenkes nur aus Kreisbogenstücken, wie ADG, GEH u. s. w. zusammengesetzt, und daher in den Punkten G, H stark eingeknickt wäre, wie es bei Personen mit einem hölzernen Fusse und bei andern Hinkenden, denen die Elastizität des Fussgelenkes fehlt, wirklich der Fall ist.

Während nun der Schwerpunkt des Körpers von dem Fusse EIK getragen, sich von E nach F hinüberbewegt, kömmt der andere Fuss aus der Lage EC in die Lage FLM, eine volle Pendelschwingung beschreibend, indem der schwebende Fuss ein Pendel bildet, dessen Aufhängepunkt von E nach F fortrückt, dessen, wegen der Einbiegung des Kniegelenks veränderliches Schwingungscentrum sich aber zwischen dem Knie- und Fussgelenk befindet. Die Kraft, welche dieses Pendel bewegt, ist jedoch die Schwerkraft nicht allein, sondern, abgesehen von allen organisch-willkürlichen Einwirkungen, auch noch die Kraft einer bloss mechanischen Elastizität, gemäss welcher die vordern Schenkelmuskeln, welche in der Stellung EC sich in Anspannung befinden, den Fuss, so wie er sich vom Boden ablöset, durch Wiederannahme ihrer ursprünglichen Gestalt in Zusammenwirkung mit der Schwerkraft nach vorne hin treiben. Bei kraftlosen Greisen und bei Personen, welche durch ein Krankenlager entkräftet, sehr kleine Schritte machen, ist diese Kraft der Elasticität, welche die organische Anspannung der Muskeln begleitet, sehr gering, so dass der Schwerkraft alsdann der grössere Antheil an der Erzeugung dieser Pendelbewegung zukömmt, und daher auch die Bewegung sehr langsam ausfällt, gemäss der Länge des Fusses, welcher den Pendel bildet. In allen übrigen Fällen des kräftigen Zustandes der Muskeln hängt jedoch die verschiedene Geschwindigkeit dieser organischen Pendelschwingung (die Schwingungzeit) nicht von der sich gleich bleibenden Länge des Pendels, sondern — auf ähnliche Weise, wie bei mechanischen gleich langen Pendeln, von der mit der geographischen Breite zunehmenden Schwerkraft, — so hier auch von der ihn treibenden veränderlichen Kraft ab, welche hauptsächlich aus der Anspannung der vordern Schenkel-Muskel in der Stellung EC hervorgeht. Diese Stellung und Spannung

Digitized by Google

wurde aber eigentlich nicht durch eine besondere organische Anstrengung, sondern durch die beiden mechanischen, während der Gangbewegung mitwirkenden Kräfte der materiellen Trägheit und der Schwere des Körpers erzeugt. Es steht daher die Kraft dieser mechanischen Muskelspannung und eben so auch die Geschwindigkeit dieser organischen Pendelschwingung in genauer Uebereinstimmung mit der Grösse des halben Schrittwinkels (½ CEK oder mit CEN). Da sich nun dieser Schrittwinkel in demselben Sinne, wie die Schrittgrösse CK, verändert, so führt schon diese theoretische Betrachtung zu dem Schlusse:

> dass auf horizontalem Boden die Geschwindigkeit des Ganges und die Schrittgrösse in ganz nothwendiger Abhängigkeit von einander stehen und auf correspondirende Weise mit einander wachsen und abnehmen werden.

Diesen Satz bestätigt denn die Erfahrung auf das Vollständigste, und die in folgender Tabelle zusammen gestellten Versuche werden zugleich dienen, diese Gesetzlichkeit in ein helleres Licht zu stellen und nach bestimmten Zahlenverhältnissen ausdrücken zu können.

Digitized by Google

I. Horizontale Wegeabschnitte, von welchen jeder zwei Male mit verschiedener Geschwindigkeit abgeschritten wurde.		II. Geschwindigkeitszahlen, oder Zahlen der Schritte, welche in Einer Minute zurückgelegt wurden.	III. Verhältniss der damit correspondirenden Schrittgrössen.	IV. Veränderung der Schrittgrösse durch jede Einheit der correspondirenden Geschwindigkeitszahlen.	V. Abweichungen vom Mittelwerth der	
Nr.	Zahlen der Schritte (Zeit in Minuten).				Schritte.	Zeit.
1	1792 : 1666 (in 19′,1 in 15′,3)	93,1 : 108,9	1 : 1,0756	0,0050	$1/27{,}3$	$1/9$
2	2244 : 1947 (in 21′,9 in 15′,6)	106,3 : 124,7	1 : 1,1525	0,0083	$1/14{,}2$	$1/5{,}9$
3	4342 : 4121 (in 35′,1 in 31′,3)	123,7 : 131,6	1 : 1,0787	0,0074	$1/38{,}3$	$1/17{,}5$
4	1350 : 1269 (in 11′,0 in 9′,5)	122,7 : 133,5	1 : 1,0638	0,0059	$1/32{,}3$	$1/13{,}7$
5	3563 : 3490 (in 26′,6 in 24′,8)	134 : 140	1 : 1,0209	0,0035	$1/96{,}6$	$1/28{,}6$
			Mittlere Grösse =	0,0060	0,035	0,089

Digitized by Google

Aus dieser Zusammenstellung von verschiedenen horizontalen Wegeabtheilungen, welche zum Theil auch in verschiedenen Jahren abgeschritten wurden, ersehen wir zunächst aus der Rubrik I, unter Vergleichung mit den Rubriken II und III, dass bei demselben Wegestück die Zahlen der Schritte immer grösser, also die einzelnen Schritte kleiner ausfallen, so wie die Geschwindigkeit des Abschreitens kleiner ist, und umgekehrt, dass die Schritte grösser ausfallen, wenn die Geschwindigkeit des Abschreitens grösser ist. Die in der Rubrik II enthaltenen Geschwindigkeitszahlen dienen übrigens nur dazu, die verschiedenen Geschwindigkeiten des Ganges von einander zu unterscheiden; sie drücken aber, strenge genommen, das wahre Verhältniss der Geschwindigkeiten nicht genau aus, weil die in jenen Zahlen begriffenen Schritte einander nicht gleich sind, sondern mit den Zahlen zugleich wachsen.

Wir ersehen sodann aus der Rubrik IV, dass die Schrittgrösse sich im Durchschnitt um $^6/_{1000}$ vergrössert oder verkleinert, wenn Ein Schritt mehr oder weniger in der Minute gemacht wird; dass ferner die Veränderlichkeit der Schrittgrösse bei den mittlern Geschwindigkeiten am stärksten, bei beiden Extremgeschwindigkeiten des Ganzen aber weniger gross ist. Die Kenntniss dieser letztern, durch unsere Versuche dargelegten Gesetzlichkeit, die sich auch durch theoretische Untersuchung hätte entdecken lassen, ist uns nun für unsere Praxis sehr wichtig, indem wir hienach, um eine grössere Genauigkeit des Abschreitens zu gewinnen, die mittlern Geschwindigkeiten des Gangs vermeiden, und im Allgemeinen, schon der Zeitersparniss wegen, einer möglichst schnellen Gangbewegung den Vorzug geben werden. Es spricht überdiess für diesen Vorzug des schnellern Ganges der Umstand, dass gemäss unserm körperlichen Organismus nur bei langsamen Gangbewegungen die Schrittgrösse ganz willkürlich verändert werden kann, bei einer schnellen und andauernden dagegen der Spielraum der Willkür bedeutend abnimmt und daher zugleich ein höherer Grad von Nothwendigkeit eintritt, die Schritte von einer ganz bestimmten Grösse machen zu *müssen*.

Die fünfte Rubrik belehrt uns, dass die Abweichungen in der

Digitized by Google

Geschwindigkeit des Ganges auf die *Zeit* (oder auf die Minutenzahl) einen grössern Einfluss äussern, als auf die Schrittgrössen, dass man also durch ein geregeltes Abschreiten im Durchschnitt ein mehr als doppelt (nach unsern fünf Versuchen $^{89}/_{35}$ Mal) genaueres Mass erhält, als durch ein blosses Abgehen nach der Zeit. Da nun das gewöhnliche Leben, wie wir schon oben bemerkten, die Wegeentfernungen nur nach der Abgehzeit ausgemittelt zu haben braucht, so lässt sich durch ein methodisches Abschreiten das Mass der Wegeentfernungen jederzeit viel genauer herausbringen, als sie das gewöhnliche Leben zu wissen nöthig hat.

Man wird endlich aus der regelmässigen Uebereinstimmung der Schrittgrössen mit den Geschwindigkeitszahlen erkennen, wie die Beobachtung dieser Geschwindigkeitszahlen ein Mittel an die Hand gibt, die so schwankende Schrittgrösse überhaupt reguliren und auf ein haltbares Mass zurückführen zu können.

Bringen wir zu diesem Behufe die isolirten Abschreitungen unserer fünf Versuche in wechselseitige Verbindung. Dieses kann geschehen, wenn wir z. B. im ersten Versuche die der kleinsten Geschwindigkeitszahl (93,3) entsprechende Schrittgrösse als Einheit (oder = 100) annehmen, und gemäss dem Schrittgrössenverhältnisse, welches der erste Versuch darstellt, den Werth der im zweiten Versuche vorkommenden kleinsten Schrittgrösse (nämlich für die Geschwindigkeitszahl 106,3) durch Interpolation bestimmen. Er beträgt hienach 1,0625 (oder 106,25, wenn für die Einheit 100 gesetzt wird), und gibt ein Mittel an die Hand, um aus den Zahlenverhältnissen des zweiten Versuchs, auf ähnliche Weise wie vorhin, die kleinste Schrittgrösse des dritten Versuchs finden zu können, u. s. w. Dass die hiernach sich ergebende Zahlenreihe nach Belieben interpolirt, dass die Einheit der Schrittgrösse, welche einstweilen bei der kleinsten Geschwindigkeitszahl unserer Versuche (nämlich bei 93,3) angenommen wurde, auf jede beliebige andere, z. B. auf die Geschwindigkeitszahl 100, übertragen werden kann, und so auch die übrigen Glieder der Zahlenreihe sich durch Rechnung damit in angemessene Uebereinstimmung bringen lassen, bedarf kaum einer Erwähnung. Auch wären diese Rechnungen weniger umständlich gewesen, wenn unsere fünf, auf verschiedenen

Digitized by Google

Strassen vollzogenen Abschreitungen mit Einer und derselben Wegelänge wären ausgeführt worden. Letzteres unterblieb nur wegen zufälligen Nebenumständen. — Die auf solche Weise aus obigen fünf Versuchen gefundenen Mittelwerthe der relativen Schrittgrössen konnten übrigens noch durch ein Paar andere Abschreitungen theils controllirt, theils berichtigt oder geschärft werden, und wurden danach in nachstehende Uebersicht gebracht.

Veränderungen der Schrittgrösse auf der horizontalen Ebene durch die verschiedene Geschwindigkeit des Ganges.

Geschwindigkeitszahlen. Schritte in Einer Minute.	Relative Schrittgrössen.	Differenzen.	Absolute Schrittgrössen für eine Mannshöhe von 5 Pariser Fuss. Par. Linien.	Centimetres.	Anmerkung.
100	100	2,5	282,1	63,6	Eine Stunde Weges, Lieue (von 25 auf den Grad) wird zurückgelegt in 70 Minuten Zeit, wenn in jeder Minute 100 Schritte, in 50 1/2 Minuten Zeit, wenn in jeder Minute 120 Schritte, in 39 Minuten, wenn in jeder Minute 140 Schritte gemacht werden.
105	102,5	3,3	289,1	65,2	
110	105,8	4,5	298,1	67,2	
115	110,3	4,9	311,1	70,2	
120	115,2	4,2	325,0	73,3	
125	119,4	3,2	336,8	75,9	
130	122,6	2,9	345,8	78,0	
135	125,5	2,5	354,0	79,9	
140	128,0		361,1	81,5	

Digitized by Google

Obgleich wir zur Redaktion der Schrittaufnahmen, gemäss unserm weiterhin zu erörternden Verfahren, nur die relativen Veränderungen der Schrittgrösse zu kennen nöthig haben, so tritt doch auch häufig das Bedürfniss ein, die Schrittgrösse in bekannte Masse unmittelbar übertragen zu können. Wir haben daher in vorstehender Tabelle den relativen Schrittgrössen auch absolute Masse für eine bestimmte Mannshöhe, in Pariser Linien und in Centimètres ausgedrückt, beigefügt. Dabei ist nur noch zu bemerken, dass diese absoluten Schrittgrössen ausgemittelt wurden durch ein mehrmals wiederholtes Abschreiten verschiedener abgemessener Wegestunden auf den Berner Strassen, insbesondere der ganz ebenen Stunde zwischen Suhr und Kölliken unweit Aarau, in der Voraussetzung, dass die an jenen Strassen stehenden Stundensteine, der Strasse nach, wirklich 18,000 Berner oder 16,250 Pariser Schuhe von einander abstehen. Der für eine bestimmte Ganggeschwindigkeit gefundene Schrittwerth wurde sodann auf die andern, in der Tabelle aufgeführten Geschwindigkeiten durch Rechnung, gemäss den Verhältnissen der relativen Schrittgrössen, übertragen.

Da ich bei meinen Gebirgsreisen gewöhnlich eine Ledertasche von beiläufig sieben Pfund Gewicht und einen Regenschirm trage, den ich jedoch als Stock gebrauche, so habe ich meine obigen Abschreitungen abwechselnd *ohne* und *mit* jener geringen Belastung ausgeführt, aber auf zwei Stunden horizontalen Weges und bei einer Geschwindigkeit von 135 Schritten in der Minute gar keinen merklichen Unterschied in der Schrittgrösse erhalten. Dagegen wird letztere beträchtlich vergrössert, so wie man einen Spazierstock nur mässig gebraucht.

Wenden wir uns hienach zur Untersuchung der Veränderungen, welche die Schrittgrösse durch die *Boschungen des Weges* erleidet.

Wenn beim Gange auf horizontalem Wege die mechanisch-physischen Kräfte der Trägheit, Schwere und Elasticität, wie wir uns zu verdeutlichen gesucht haben, wesentlich dazu beitragen, die Bewegung sowohl gleichförmig zu unterhalten, als die Schrittgrösse selbst mit zunehmender Beschleunigung des Ganges ebenfalls wachsen zu machen: so wird durch die Nei-

Digitized by Google

gung des Weges die Mitwirkung dieser Kräfte auf die Fortsetzung und Regulirung des Ganges so bedeutend abgeändert, dass zum Theil ganz entgegengesetzte Ergebnisse daraus zum Vorschein kommen. So stehen die Schrittgrössen, die dort mit der Geschwindigkeit des Ganges in geradem Verhältnisse standen, hier beim *Ansteigen*, innerhalb der Grenzen einer natürlichen Gangbewegung, gerade in umgekehrtem Verhältnisse; beim *Hinabsteigen* reguliren sich die Schritte aber wegen der Beschleunigung der Fallbewegung nur noch bei geringer Neigung des Bodens nach der Gesetzlichkeit der Schrittveränderung auf horizontalem Wege; bei grössern Böschungen tritt aber eben so wie beim Steigen, obgleich aus einem andern Grunde, die Nothwendigkeit ein, die Schritte bei zunehmender Geschwindigkeit zu verkleinern, wenn das Gehen nicht in Laufen oder Springen ausarten soll.

Weil mithin blosse Versuche über die Veränderungen der Schrittgrösse, ohne rechten Plan angestellt, nur zu scheinbaren Widersprüchen geführt haben, und kein haltbares Resultat liefern wollten, wonach man die Reduktionen praktisch zu reguliren sich getraute, so dürfte es hier wohl am rechten Orte sein, dass wir vor allen Dingen uns bemühen, unsern Gegenstand erst durch mehrseitige theoretische Analyse seinen verschiedenen Theilen nach ganz klar zu erkennen, um demgemäss die erforderlichen Versuche richtiger anstellen und für die Praxis erspriesslicher anwenden zu können.

Der Grund, wesshalb beim Ansteigen die Geschwindigkeit des Ganges sich verringert, wenn die Grösse des Schritts erweitert wird, liegt überhaupt darin, dass der in Bewegung begriffene Körper hier nicht nur unterstützt und horizontal seitwärts (wo keine Gegenkraft hindert) fortbewegt werden darf, sondern, der Schwerkraft entgegen wirkend, um desto höher *gehoben* werden muss, je grösser der einzelne Schritt gemacht wird, und dass das dazu erforderliche Mehr von hebender Kraft von der Natur ökonomisch, hauptsächlich durch grössern Zeitaufwand, herbeigebracht wird.

Zergliedern wir übrigens noch etwas sorgfältiger und schärfer den organischen *Mechanismus des Ansteigens*, so gewahren

Digitized by Google

wir zunächst, dass hierbei die Linie des voranschreitenden (beim horizontalen Gange gestreckten) Fusses EK (s. Fig. 1 und Fig. 2) nothwendigerweise verkürzt werden muss. Diese durch die Biegungen des Hüft- und Kniegelenkes auszuführende Verkürzung wird nun dadurch etwas verringert, dass der Schwerpunkt nicht mit der horizontalen Linie CK, sondern mit dem ansteigenden Wege bCkm gleichlaufend fortrücken muss, und er daher E nicht erreicht, sondern durch e ansteigt. Dieses Ansteigen wird nun hauptsächlich durch die ruderartige Bewegung des Fusses am Knöchelgelenke bewirkt. Der Mechanismus des Fusses lässt sich nämlich ganz wohl dem Mechanismus des Ruderns vergleichen, wobei der grosse Wadenmuskel (s) die Stelle des rudernden Mannes vertritt, die Ferse (q) demjenigen Ende des Ruders entspricht, wo seine Hände angreifen, und die Fusswurzel (r) dicht unter den Knöcheln mit dem Punkte, wo das Ruder auf dem Schiffsbord ruht, der vordere Theil der Fusssohle dagegen nebst den Zehen mit der Ruderfläche übereinkommen, welche das Wasser drückt. Der einzige, nicht wesentliche Unterschied beruht nur darin, dass der Stützpunkt des Ruders (das Wasser) verschiebbar, der Stützpunkt des Fusses (der Boden) dagegen fest ist; das Wasserende eines guten Ruders darf aber eben so elastisch wie das Fussende mit seinen Zehen sein. So wie nun durch jeden geregelten Ruderzug das Boot mit einem Rucke vorwärts schiebt, gleichsam springt, so erhält auch im Ansteigen durch jeden Zug des Wadenmuskels der ganze Körper, dessen Last sich in seinem Schwerpunkte (e) concentrirt, eine ruckweise Bewegung, so dass dieser Schwerpunkt, der von d gegen g hin, vermöge der Kraft der Trägheit, ziemlich gleichförmig fortrückte, von g über e hinaus mit zunehmender, von da nach d′ mit abnehmender Geschwindigkeit, von d′ nach h hinüber wieder mit fast gleichförmiger Bewegung weiter geht, u. s. f. Wir sehen aus dieser Zergliederung, dass hauptsächlich die Wadenmuskeln des abstossenden Fusses es sind, die beim Steigen mittelbar durch die mit einander verbundenen Beinknochen dem Leibesschwerpunkt einen mit jedem neuen Tritte wiederkehrenden Wurfstoss ertheilen, der im organischen Zusammenwirken der Gehglieder jederzeit von dem

Digitized by Google

andern, durch Beugung verkürzten Beine (ek) weiter geführt wird, indem dieses, zur weitern Bewegung des Schwerpunktes mitwirkend, allmälig die gestreckte Stellung annimmt. Danach heben seine Wadenmuskeln wieder den neuen Wurfstoss an, und so fort.

Durchmustern wir nun noch die Bewegung des schwingenden Fusses, so unterscheidet sich dieselbe beim Ansteigen von der auf wagerechtem Boden hauptsächlich dadurch, dass der voranschreitende Schenkel (ep) wegen der nothwendigen Verkürzung der Linie EK in ek sich um den Ergänzungswinkel kep über den Schrittwinkel Cek hinaus bewegen muss, wozu ein gewisser Zeitaufwand erforderlich ist, um welchen der ansteigende Schritt langsamer ausfällt, als der damit correspondirende horizontale Schritt. Jener Ergänzungswinkel kep vergrössert und verkleinert sich aber auch an und für sich in demselben Sinne, wie der Schritt vergrössert oder verkleinert wird. Denn bei einer Vergrösserung des Schrittes muss nothwendigerweise die Verticale des Schwerpunkts (en) dem voranstehenden Fusse (ek) verhältnissmässig genähert werden, was naturgemäss nicht anders geschehen kann, als dadurch, dass der Winkel eCE verkleinert und hiermit zugleich der Schwerpunkt (e) der ansteigenden Fläche bCkm näher gebracht wird. Diese Annäherung sowohl als die für die Erweiterung des Steigeschrittes erforderliche höhere Hebung des Knie's bringen nothwendigerweise nicht nur eine Vergrösserung des Schrittwinkels Cek, sondern auch eine Vergrösserung des Ergänzungswinkels kep hervor, erfordern also entweder eine Vermehrung der Geschwindigkeit (der Schenkelschwingung) durch ein grösseres Aufgebot der Muskelkräfte, oder, weil diese bald erschöpfbaren Kräfte doch in der Regel längere Zeit ausdauern sollen, naturgemässer, eine Vermehrung der Zeit. Damit in Uebereinstimmung, bedurfte auch, während der schwingende Fuss seine Bewegung vollführte, der tragende, um aus seiner eingebeugten Stellung in die gestreckte überzugehen, desto mehr Zeit, je stärker die vorhergehende, mit der Grösse des Schrittes correspondirende Kniebeugung gewesen war.

Hiermit wäre denn wissenscaftlich nachgewiesen, woher die Geschwindigkeit des ansteigenden Ganges, d. h. die Zahl der

Digitized by Google

Schritte in der angenommenen Zeiteinheit, nicht so, wie beim horizontalen Gange, in geradem, sondern in umgekehrtem Verhältnisse mit der Schrittgrösse stehe. Wünscht man übrigens hiervon auch noch einen Erfahrungsbeleg zu haben, so darf nur an das Hinansteigen einer gewöhnlichen Haustreppe erinnert werden, wobei man ganz wohl jedes Mal zwei Stufen in einen Steigeschritt fassen, aber solche Schritte durchaus nicht mit derselben Geschwindigkeit vollenden kann, als man die einzelnen Stufen hinaufzusteigen vermag.

Beim *Hinabschreiten* finden wir fast alle Gehglieder in Verrichtungen begriffen, die denen beim Ansteigen gerade entgegen gesetzt sind (s. F. 3); der vorangehende Fuss ist der gestreckte, der zurückbleibende der eingebogene; während dort die Wadenmuskeln der Hauptanstrengung unterworfen werden, sind es hier besonders die vordern Schenkelmuskeln, welche den Fallstoss der Körperlast auszuhalten und ihre allmälige Herabsenkung zu besorgen haben; während sich dort der schwingende Fuss verkürzte und der tragende sich verlängerte, streckt sich hier der schwingende und der tragende beugt sich ein; daher kömmt denn auch hier der Ergänzungswinkel Ce′p′, der beim Steigen dem Schrittwinkel als Zugabe sich anschloss, hier gerade in Abzug, so dass der schwingende Schenkel nur noch den kleinen Winkel p′e′k′ zu machen hat. Daher erfordert denn aber auch die Ausführung des Schrittes beim Hinabschreiten um so viel weniger Zeit in Vergleichung mit dem horizontalen Gange, als sie beim Steigen mehr Zeitaufwand erheischte. Allein dieses allgemeine Gesetz des organischen Mechanismus erfährt wieder seine besondere Einschränkung und Abänderung durch die mitwirkende Kraft der Fallbeschleunigung, und durch den dieser Beschleunigung entgegenwirkenden thierischen Instinkt, den Körper zu sichern gegen den Sturz.

Was die Fallbewegung auf dem abhängigen Wege anlangt, so würden die Gehglieder dazu dienen können, alle mechanische Reibung, durch welche der hinabgleitende Körper in seiner Bewegung gehemmt würde, so vollkommen aufzuheben, dass er, gemäss dem Gesetze der Fallbeschleunigung, mit immer zunehmender Geschwindigkeit hinab eilen würde; allein mit der wach-

Digitized by Google

senden Gewalt der Fallbeschleunigung würde in gleichem Verhältnisse auch die Willkür der Bewegung abnehmen und der zerbrechliche Körper dem Zerschmettern preisgegeben sein. So dient denn im Gegentheil der organische Mechanismus der Beine dazu, die Kraft des Falles, die mit der Steilheit des Abhanges zunimmt, mit jedem neuen Tritte wieder unwirksam zu machen, und es müssen auch die Schritte, welche die Fallkraft hemmen sollen (immer innerhalb gewisser natürlicher Grenzen), um so öfterer wiederholt oder die Schritte um so kürzer gemacht werden, je steiler der Abhang ist.

Daher kömmt's, dass für die Schritte des Hinabsteigens in den kleinern Böschungen — etwa von 0° bis 7°, wo der schiefe Fallraum während der Dauer eines Schrittes beiläufig auf einen halben Fuss, also die End- oder Stossgeschwindigkeit bis etwa auf einen Fuss ansteigt — das Gesetz des horizontalen Ganges gültig ist, wonach „die Schritte um so grösser ausfallen, je grösser die Geschwindigkeit", und dass sich daher hier noch die Schrittgrösse durch die Geschwindigkeit gerade so, wie beim horizontalen Gange, reguliren lasse; dass dagegen bei den stärkern Abhängen dieses Gesetz in das entgegengesetzte des Steigens übergeht, wonach „die Schritte mit zunehmender Neigung zunehmend verkürzt werden müssen und bei gleicher Neigung nur grösser gemacht werden können, wenn die Geschwindigkeit gleichzeitig verringert wird."

Nachdem wir nun die naturgemässen Veränderungen der Schrittgrössen, welche durch die Böschungen hervorgebracht werden, schärfer von einander unterschieden haben, kann folgende Betrachtung den Uebergang machen zur praktischen Lösung unserer, für die Schrittaufnahme so wichtigen, aber auch ihrer Natur nach gar schwierigen Aufgabe, „die Schrittgrössen der verschiedenen Böschungen auf die Schrittgrösse des horizontalen Ganges zu reduciren."

Wenn wir im Allgemeinen die Grösse des ansteigenden Schrittes als das Ergebniss von horizontal und vertical wirkenden Kräften ansehen, so lässt sich vorläufig annehmen, „die Natur werde bei Verwendung der hier zusammen wirkenden Muskelkräfte so haushälterisch und wechselseitig ausgleichend zu Werke

Digitized by Google

gehen, dass die Grösse der verticalen Bewegung oder der Höhe, um welche der Körper mit jedem Steigschritt gehoben werden muss, bei der horizontalen Bewegung in Abzug käme", indem wenigstens die hiernach bei 90° Böschung eintretende Erschöpfung der horizontalen Schrittdimension mit dieser Hypothese nicht gerade im Widerspruch steht.

Man hätte demnach nur eine bestimmte horizontale Schrittgrösse, etwa die von 130 Schritten in der Minute, als Normalschritt auszuwählen und die Abzugsgrösse x für die verschiedenen Böschungen zu berechnen. Bezeichnet nun (Fig. 4) CK den Normalschritt $= 1$, Ck den Schritt auf dem ansteigenden Wege und β die Böschung des letztern, so würde unserer Hypothese zufolge $PK = kP = x$ sein; nun verhält sich

$$CK : KQ = CP : kP \text{ oder}$$
$$1 : \tang\beta = 1 - x : x$$
$$\tang\beta - x.\ \tang\beta = x \text{ also}$$
$$x = \frac{\tang\beta}{1 + \tang\beta} \text{ oder CP (die Projection des Steige-}$$
$$\text{schrittes Ck)} = 1 - x = \frac{1}{1 + \tang\beta}$$

und die gerade Linie KkR, welche mit CK einen Winkel von 45° bildet, würde demnach die Reductionslinie abgeben, um auch graphisch die Schrittgrösse einer beliebigen Neigung finden zu können.

Ungeachtet nun jene Formel in den starken Böschungen der Gebirgspfade, d. h. in der Nachbarschaft von 10°, ziemlich genau mit den Resultaten unserer hierüber gesammelten Erfahrungen übereinstimmt, wenn man für diese Böschungen naturgemäss eine verhältnissmässig geringere Geschwindigkeit des Ganges eintreten lässt, so genügt sie doch für noch grössere und auch für kleinere Böschungen nur unvollkommen, indem bei jenen grössern Böschungen (über 10°) eine zwangvolle Erweiterung, bei den kleinern aber eine geringe Einschränkung des Schrittes erforderlich wäre, oder statt dessen ein unregelmässiges Wachsen und Abnehmen der Ganggeschwindigkeit eintreten müsste, um jener Formel Genüge zu leisten. Wir machen also daraus den Schluss, dass die wahre Reductionslinie ein Curve sein

Digitized by Google

müsse, deren Lage die verzeichnete Linie KtkS im Allgemeinen andeutet, deren specielle Gestalt aber durch die verschiedene Geschwindigkeit, mit der man die ansteigenden Böschungen abschreitet, auf mannigfaltige Weise verändert wird.

Behalten wir nun für unsern horizontalen Normalschritt die Geschwindigkeit von 130 Schritten in der Minute bei, und lassen diese Geschwindigkeit mit den zunehmenden Böschungen allmälig abnehmen, so dass bei der äussersten Böschung, welche noch als abschreitbar angenommen werden könnte, nämlich bei 30°, nur 60 Schritte in der Minute gemacht werden, so erhalten wir, gemäss den Mittelwerthen von sieben oder acht Versuchen, welche auf verschiedenen Böschungen gelegentlich von mir angestellt wurden, als Reductionscurve die in Fig. 5 verzeichnete Linie KTWS über dem Normalschritt CK.

Behandeln wir eben so die Schrittveränderungen des Hinansteigens auf den verschiedenen Böschungen, indem wir die Geschwindigkeit des Normalschrittes CK (von 130 in der Minute) in den schwächern Böschungen beibehalten, und erst von 7° ab, in Uebereinstimmung mit der physischen Nothwendigkeit, allmälig abnehmen lassen, so dass bei 30° nur noch 90 Schritte in der Minute gemacht werden: so erhalten wir unterhalb GK eine ähnliche Reductionscurve KYU, deren Gestalt jedoch von der vorhergehenden bedeutend abweicht, wie sich dieses am besten erkennen lässt, wenn wir sie auf die andere Seite von CK nach KZWV übertragen. Wir ersehen dadurch zugleich, dass ausser den ganz kleinen Böschungen, wo die Reductionen $= 0$ sind, nur in dem Durchschnittspunkte der beiden Curven, in W, die Schrittreduction für das Abschreiten zu Berg und zu Thal denselben, in allen übrigen Böschungen aber einen verschiedenen Werth hat. Gemäss unsern bisherigen Versuchen fällt der, beiden Curven gemeinschaftliche Punkt W nicht genau auf 30°, sondern zwischen 25° und 30° der Böschung; weil jedoch jene Versuche, besonders in den stärkern Böschungen, nicht sehr zuverlässig waren, so nehmen wir einstweilen jenen Punkt bei der runden Gradzahl von 30° an, uns vorbehaltend, in Zukunft gelegentlich noch weitere Versuche und Forschungen über diesen Gegenstand überhaupt anzustellen, deren Ergebnisse

Digitized by Google

wir öffentlich mittheilen würden, wenn sie irgend erhebliche Abweichungen von dem hier Mitgetheilten enthalten sollten.

In Betreff der kleinen Böschungen haben wir nur noch auf den für das praktische Abschreiten wichtigen Umstand aufmerksam zu machen, dass die Schritte auf ihnen, bergauf bis gegen 5°, bergab bis 7°, einerlei Werth behalten mit den Schritten des horizontalen Ganges, wenn man dieselbe Geschwindigkeit beibehält. Dieses rührt bei ansteigendem Wege zum Theil schon daher, weil hier der Cosinus nur um eine für Schrittabmessungen verschwindende Grösse, z. B. bei 5° Böschung, kaum um $^1/_{250}$ sich vom Sinus totus unterscheidet; sodann aber hauptsächlich daher, weil auf jeder Böschung noch immer ein gewisser Spielraum für willkürliche Vergrösserung und Verkleinerung der Schritte Statt findet, und daher wegen der Bedingung, „jene kleinern Böschungen mit derselben Geschwindigkeit zu ersteigen", auf gewisse Weise instinktartig um so viel mehr Muskelkraft aufgeboten wird, als nöthig ist, um den Schwerpunkt des Körpers gerade mit derselben gleichförmigen Schnelligkeit fortrücken zu machen. Uebrigens lässt sich nicht genau unterscheiden, ob diese geistig-organische Einwirkung allein, oder auch zugleich die Durchkreuzung des entgegengesetzten Einflusses der Geschwindigkeiten beim ansteigenden und horizontalen Gange auf die Schrittgrösse, der Grund davon sei, dass gemäss meinen Versuchen (die ich übrigens noch gelegentlich mit gesteigerter Sorgfalt wiederholen will) der Steigeschritt von 3° Böschung, bei einer Geschwindigkeit von 125 Schritten in der Minute, sich nur um $^1/_{50}$ vom horizontalen Normalschritt (von 130 in der Minute) unterscheidet, während der horizontale Schritt von 125 Schritten in der Minute bereits $^1/_{40}$ vom Normalschritt abweicht. Bei sehr langer Andauer solcher ansteigenden kleinen Böschungen (wie ich es z. B. auf der Simplonstrasse gefunden) lässt die Schrittgrösse zwar etwas nach; allein das kommt offenbar nur von der Ermüdung her, die in diesem Falle früher eintreten muss, als auf der Ebene.

Ueber das Hinabschreiten ist zu bemerken, dass es überhaupt immer etwas unsicherer ausfällt, als das Berganschreiten, dass jedoch für die kleinen Böschungen bis 7° praktisch angenommen

Digitized by Google

werden darf, dass die Schritte hier ganz denselben Werth haben, als im horizontalen Gange, sobald nur dieselbe Geschwindigkeit beibehalten wird.

Da nun bei allen übrigen Böschungen, nicht nur bergauf, sondern auch bergab, die Schritte sich verkleinern, wie im Vorhergehenden ausführlich nachgewiesen ist, so lassen sich *diese Reductionen* ohne allen Zeitverlust *am besten während des Abschreitens selbst vollziehen*, indem sogleich beim Abzählen der Schritte, in Uebereinstimmung mit den mannigfaltig wechselnden Wegeneigungen, eine verhältnissmässige Zahl von Schritten zugegeben wird oder ungezählt bleibt. Die praktischen Regeln hierüber sind in folgender Tabelle zusammen gestellt:

Böschungsgrade, 90 auf den Quadranten.	Bergauf: Geschwindigkeit. (Schritte in 1 Minute.)	Bergauf: Anstatt Schritte	Bergauf: werden gezählt Schritte.	Bergab: Geschwindigkeit. (Schritte in 1 Minute.)	Bergab: Anstatt Schritte	Bergab: werden gezählt Schritte.	Correspondirende Genauigkeit (grösste Fehlbarkeit).
0°	130	1000	1000	130	1000	1000	1/70
3	125	51	50	—	—	—	
5	120	16	15	—	—	—	1/50
7	115	9	8	—	—	—	
10	110	6	5	125	26	25	1/30
15	100	4	3	120	8	7	1/20
20	85	3	2	110	4	3	1/10
30	60	2	1	90	2	1	1/5
40	(?)	3	1	(?)	4	1	

Digitized by Google

Die für die verschiedenen Böschungen angenommenen Geschwindigkeiten sind so ausgewählt, dass sowohl die erforderliche Ausdauer als auch eine zweckmässige Schnelligkeit des Abschreitens und zugleich die möglichste Vereinfachung der betreffenden Reductionen dabei Statt finden kann. Damit diese Reductionen aber zugleich möglichst sicher ausfallen, muss man sich beim Abschreiten sorgfältig vor jeder Art von übeln Angewöhnungen im Gange wohl hüten und denselben immer nur ganz naturgemäss ausführen. Denn man darf weder übermässig grosse Schritte, wie sie etwa zum Uebersteigen einer Vertiefung oder eines sonstigen Hindernisses erforderlich wären, noch auch verkürzte oder Bastardschritte machen, die naturgemäss nur einem Fehltritt, bei welchem der Körper ein wenig aus dem schwebenden Gleichgewicht kommt, ausgleichend nachfolgen, also auf sehr holprigem Wege und bergab am häufigsten vorkommen, sondern es müssen immer *ganz vollständige* Schritte, *aber mit* einer solchen *Mässigung* gemacht werden, dass man bergab noch mit voller Sicherheit, und bergauf mit einer Anstrengung schreitet, die es erlaubt, möglichst lange dabei ausdauern zu können. Der Aufnehmende wird übrigens im Allgemeinen eine grössere Ganggeschwindigkeit, als der gewöhnliche Fussreisende, durchführen können, weil er in der Regel nach wenigen hundert Schritten immer wieder stille steht, um irgend etwas Neues zeichnend anzumerken oder messend zu beobachten, wobei die Muskeln der Beine stets einige Erholung gewinnen.

Da aus demselben Grunde der gewöhnliche Gebirgswanderer die in unserer Tabelle angesetzte Geschwindigkeit des Emporsteigens in den stärkern Böschungen nicht ausdauernd einhalten wird, weil sie eine Anstrengung voraussetzt, die man ohne häufiges Pausiren nicht lange aushalten kann, dagegen beim Hinabsteigen der geübte Gebirgsreisende gewöhnlich einen beträchtlich schnellern, halb springenden Gang annimmt, — so lässt sich unsere Tabelle nicht anwenden, um nach ihr die Zeit zu berechnen, welche die Uebersteigung eines in einer Karte richtig verzeichneten Hochgebirgspasses erfordern würde. Hierüber erlaube ich mir daher noch die Einschaltung folgender Be-

Digitized by Google

merkungen. Es ist zunächst daran zu erinnern, dass es in den gewöhnlichen, für den Stich angewendeten, topographischen Massstäben (den grössten von 1/50000 nicht ausgenommen) nicht durchgängig ausführbar ist, alle einzelnen Zickzacks der Hochgebirgspfade ihren wahren Dimensionen nach genau zu verzeichnen; sie können nur angedeutet werden. Die Generalquartiermeisterstabskarte von Tyrol, im Massstabe von 1/44000, die zur Zeit wohl die beste ist, welche wir von einer ausgedehnten Hochgebirgsgegend im Publikum besitzen, hat diese Zickzacks in der Regel gar nicht einmal angedeutet, ungeachtet dieselben doch die entwickelte Wegestelle schon in ihrer horizontalen Längendimension um's Zwei- bis Fünffache und noch mehr verlängern können. Was ist demnach zu thun, um nach einer solchen Karte einen Schluss auf den Zeitaufwand zu machen, den z. B. die Ersteigung eines bestimmten Passes erfordert, dessen Höhe über den benachbarten Thalorten bekannt wäre?

Wenn in ebenen Gegenden die Messung der horizontalen Dimensionen des entwickelten Weges vollkommen genügt, um die für bestimmte Entfernungen erforderliche Zeit auszumitteln, wobei besonders unsere erste Tabelle S. 531 ebenfalls eine nützliche Anwendung finden wird, so dürfte bei den Steigestellen der Hochgebirgspfade das bequemste und sicherste Verfahren darin beruhen, dort gar nicht mehr die horizontalen Pfadentfernungen, sondern nur die verticalen Höhendifferenzen in Anschlag zu bringen. Alle Gebirgspfade haben nämlich da, wo sie entweder sogenannte Steigen oder wo sie Zickzacks bilden, gewöhnlich eine mittlere Böschung von 10 Graden. Denn, wenn in ihnen auch bisweilen kurze Strecken vorkommen, die bis gegen 20° ausweichen, so werden solche wieder durch andere ausgeglichen, welche beinahe eben sind. Daher lässt sich, zufolge unsern Erfahrungen und Untersuchungen über diesen Gegenstand, annehmen, dass im Durchschnitt an allen Steigstellen der Gebirgspfade im mittlern, anhaltenden Reisegange 25 *Fuss oder* 8 *Mètres an Höhe*, und bergab 30 *bis* 40 *Fuss an Tiefe in der Minute* gewonnen werden. Es ist hierbei ganz gleichgültig, ob der Pfad auf allmälig ansteigendem Gelände, z. B. von Realp (Canton Uri) zur Furca empor, oder an schroffer Felswand,

Digitized by Google

wie etwa an der Gemmi (Canton Wallis) sich hinauf schlängelt, wenn nur der Gebirgspfad vollkommen gangbar ist. Uebrigens sind diese Angaben mittlere, correspondiren daher ungefähr mit dem horizontalen Gange von 120 Schritten in der Minute, können aber durch gesteigerte Anstrengung oder wegen Ermüdung des Reisenden sich eben so verändern, wie die Schrittgrössen auf horizontalem Wege.

Sobald die topographische Hochgebirgskarte daher nur hinreichend mit Höhenzahlen versehen ist und sich aus ihrer Terrainzeichnung die Steigen mit genügender Bestimmtheit von den ebenern Wegestrecken unterscheiden lassen, so kann man die mittlere Zeit, welche die Uebersteigung eines Gebirgsjoches oder die Zurücklegung eines beliebigen Weges mitten durchs Gebirge hindurch erfordert, mit einer diesem Gegenstande völlig entsprechenden Sicherheit und Genauigkeit ausmitteln, wenn man

1) in denjenigen Strecken des Weges, welche für den Reisenden als ebene zu rechnen sind, die Stunde Weges oder *Lieue* (25 auf den Grad, oder 2280 Toisen) *zu* 50 *Minuten Zeit* in Anschlag bringt, und dazu
2) die Zeit der Bergsteigen addirt, die man findet, wenn *auf jede hundert Fuss Höhenunterschied bergan vier Minuten und bergab drei Minuten Zeit* gerechnet werden. Man kann auch bergab nur $2\frac{1}{2}$ Minute rechnen, wenn der Zeitanschlag für Fussgänger gemacht wird, die, an Gebirgswege vollkommen gewöhnt, abwärts gern zu eilen pflegen. Haben die in Rechnung zu nehmenden Bergsteigen aber im Durchschnitt weniger als 10^0 Böschung (etwa nur 7^0), so kann bergan 5 bis 6 Minuten, bergab 4 bis 5 Minuten Zeit für je 100 Fuss Höhenunterschied gerechnet werden.

Kehren wir von dieser kleinen Abschweifung zu den in unserer Tabelle gegebenen Abschreitungsregeln wieder zurück.

Kaum darf wohl noch daran erinnert werden, dass die Abschreitungen der stärkern Böschungen zunehmend unsicherer werden, indem diese zunehmende Unsicherheit schon desshalb erfolgen muss, weil nicht nur die Reductionen selbst stärker werden, sondern auch die Böschungen in der Regel dort weniger beständig bleiben, sich bald zunehmend, bald abnehmend

Digitized by Google

verändern und daher mehr oder weniger unrichtig taxirt werden [1]). Diesem gemäss ergibt sich denn auch die in der letzten Rubrik der Tabelle bemerkte, mit den Böschungen zunehmende Fehlbarkeit der Abschreitungen. In der Regel kann man übrigens die Dimensionen der sehr steilen und daher verhältnissmässig kurzen Stellen der Gebirgspfade noch auf irgend eine andere Weise durch Winkelbeobachtung controliren oder berichtigen, so dass unsere Tabelle alsdann mehr nur zur vorläufigen Reduction der abgeschrittenen Wegestücke dient, um die Aufnahme-Croquis *allenthalben ohne Unterbrechung* gehörig fortsetzen zu können.

Die erforderlichen Zugabeschritte pflegte ich bald einzeln, jedoch unter angemessener Abwechselung nur nach den Zehnern, Fünfern nnd kleinern Zahlen der Zahlenreihe, oder summarisch nach den Hunderten einzuschalten.

Aus unsern sämmtlichen Bemerkungen über das Abschreiten lässt sich im Allgemeinen erkennen, dass *die Geschwindigkeit* des Ganges in allen Fällen den wesentlichsten Einfluss auf die Veränderungen der Schrittgrösse hat, dass also die Gleichförmigkeit der Bewegung stets das erste Erforderniss ist zu einem guten Abschreiten. Sobald man diese Gleichförmigkeit nur ge-

---

1) Ein praktisches Hülfsmittel, das Mass der stärkern Böschungen richtig zu schätzen, besteht unter andern darin, dass man, vor der ansteigenden Böschung stehend, den Punkt des Abhangs wahrnimmt oder heraus sucht, der mit dem Auge einerlei Höhe hat. Beträgt die Entfernung dieses Punktes von dem Fusspunkte des Beobachtenden

2	Mal die Augenhöhe,	so beträgt	die	Böschung	30°,
3	id.	id.	id.	id.	20° (genauer 19 1/2),
4	id.	id.	id.	id.	15° (genauer 14 1/2),
5 1/2	id.	id.	id.	id.	10° (genauer 10 1/2).

Die Augenhöhe beträgt aber zwei horizontale Schritte (von 125 in der Minute). Daher kommen 11, 8, 6 oder 4, mit zunehmender Ansteigung zunehmend erweiterte Schritte, die der Beobachter zwischen seinem Fusspunkte und jenem bemerkten Punkte von gleicher Augenhöhe auf dem ansteigenden Wege zu machen hat, mit 10°, 15°, 20° oder 30° Böschung überein. Als Anhalt für die unmittelbare Beurtheilung der kleinern Wegeneigungen kann dem Ungeübten die Erinnerung dienlich sein, dass für hinabfahrende Wagen bei 7° Böschung die Nothwendigkeit eintritt, den Hemmschuh anzulegen.

Digitized by Google

hörig einzuhalten weiss (wozu eine ähnliche Gabe gehört, wie zum musikalischen Tackthalten), so darf man auch, anstatt des ziemlich lästigen Abzählens der Schritte, zum Abmessen der Wegeabschnitte, wenn sie keine grössern Böschungen als von 5° enthalten, sich wohl auch der Zeit bedienen, indem man auf einer guten Taschenuhr die Minuten und Secunden oder statt der letztern auch bloss die Zehntel der Minuten (die man nach dem Augenmasse auf dem Zifferblatte abschätzt) sorgfältig beobachtet, und den Croquirmassstab zu diesem Behufe so einrichtet, dass die Zeitminuten nach ihrem Linienwerthe unmittelbar verzeichnet werden können.

Bei Aufnahme der Saumwege des Hochgebirgs wird man aber besser thun, sich dem Abzählen der Schritte zu unterziehen, weil es jederzeit, wie schon oben (S. 518) nachgewiesen wurde, einen höhern Grad von Genauigkeit gewährt. Die höchste Stufe der Abschreitungsgenauigkeit wird aber erreicht, wenn man mit dem Abzählen der gleichförmigen Schritte zugleich die Zeit des Abschreitens sorgfältig nach der Uhr beobachtet, und die abgezählte Schrittzahl auf gehörige Weise gemäss unserer obigen Tabelle (S. 521) reducirt, diese Abschreitungen nach Belieben mehrmals wiederholt und davon die mittlern Werthe bei Ausarbeitung der Dimensionsnetze anwendet. Wie diese Reduction und Ausarbeitung auf die geeignetste Weise zu vollziehen sei, davon wird noch im Nachfolgenden die Rede sein. Hier werde nur darauf aufmerksam gemacht, dass die Wiederholung des Abschreitens dort, wo sie wünschenswerth ist, in der Regel fast ohne besondern Zeitaufwand vorgenommen werden kann, und daher auch bei einer solchen scheinbar doppelten Arbeit dennoch die stäte Hauptrücksicht unserer Aufnahmmethode — das sparsamste Haushalten mit der Zeit — keineswegs ausser Acht gelassen ist. Denn abgesehen davon, dass die Nebenumstände bei jeder besondern Gebirgsaufnahme darüber entscheiden werden, welche Dimensionen mit grösserer, welche mit geringerer Genauigkeit zu ermitteln sind, so wird in der Regel doch für die Dimensionen der Hauptthäler eher eine grössere Genauigkeit gefordert werden, als für die grossentheils unbewohnten Nebenthäler des Hochgebirgs. Um jedoch die Zugänge

Digitized by Google

zu den letztern zu gewinnen, ist es gewöhnlich unvermeidlich, das Hauptthal theilweise zu wiederholten Malen zu betreten. Wenn dasselbe nun sogleich bei der ersten Durchwanderung sorgfältig croquirt wurde, so darf mit den folgenden nur nochmaliges Zählen der Schritte und Beobachtung ihrer Geschwindigkeit nach der Uhr verknüpft werden, so hat die dadurch gewonnene grössere Genauigkeit und Zuverlässigkeit der Dimensionen wohl eine gesteigerte Thätigkeit, aber keinen solchen neuen Zeitaufwand erfordert, der erheblich genug wäre, um in besondern Anschlag genommen zu werden.

Da bisher alle uns bekannten militärischen und andere Lehrbücher, welche die Schrittmessungen behandeln, darüber gar oberflächliche Ansichten, zum Theil ganz falsche Behauptungen aufstellen, und daher dieser Gegenstand seiner Einfachheit und ausgedehnten, sehr nützlichen Anwendbarkeit wegen selten so gewürdigt wird, wie er es wohl verdiente, so glaubten wir, dass eine genauere Prüfung und analysirende Behandlung dieses unscheinbaren Gegenstandes, wenn sie auch vielleicht für Manchen unserer Leser zu umständlich ausgeführt sein sollte, doch nicht ganz überflüssig und unwirksam sein könne. Denn nicht immer ist das Neue, Seltene, Entfernte der grössern Aufmerksamkeit, der eifrigern Nachforschung werth, sondern bisweilen auch das Nahe und Alltägliche, welches wir schon vollkommen zu kennen glaubten. M.

Anmerkung zu S. 507.

Der anderthalb Jahre verzögerte Abdruck dieses Aufsatzes erlaubt es, gegenwärtig (im Sommer 1835) beifügen zu können, dass die badische Landesvermessung fortan nicht mehr im Massstabe von $1/10000$, sondern von $1/15000$ Verjüngung fortgesetzt wird, und darnach die noch rückständigen Aufnahmen binnen acht Jahren beendigt sein werden. M.

Digitized by Google

Beiträge zur Gebirgskunde der Schweiz. Aus den hinterlassenen Manuscripten J. C. Eschers von der Linth mitgetheilt von seinem Sohne.

II.

Reise aus dem Linththal über den Kistenpass ins vordere Rheinthal. Durchs Sunwixerthal über la Greina und durchs Munteraskathal ins Blegnothal. Durchs Val Cananria, Val Terma und Val Priora nach Airol im Livenerthal. Mit meinem Schwiegersohne H. Hirzel und zum Theil mit Herrn Hofrath Horner. Vom 24. bis 30. August 1816.

Den 24. August 1817 verliess ich in Gesellschaft des Herrn Hofrath Horner und meines Tochtermanns Hirzel die Ortschaft Mollis, als eben der Glärnisch und der noch nähere Wiggis in den ersten Strahlen der Morgensonne uns in ihrer ganzen Pracht entgegen glänzten.

Das Hauptthal der Linth ist, im Allgemeinen betrachtet, ein weites, sehr tief eingeschnittenes Querthal, und zeigt also die beidseitigen Gebirgsketten in mehr oder minder bestimmten Profilen.

Der Wiggis erhebt sich mit einer schauerlich schroffen Felswand an der linken Thalseite und zeigt in der Tiefe ziemlich horizontale Lagerung; seine höhern Felsenfirsten dagegen haben stärker und zwar abwechselnd geneigte Schichtung, zuerst in der Nähe über Näfels steil N. fallende, dann an der höchsten Kuppe des Rautispitzes nicht steil südliche; eine ganz nahe südliche, etwas niedrigere Kuppe scheint schwach gegen N. einzufallen; aber zunächst hinter ihr, gegen die *hohe Scheie* hin,

Digitized by Google

scheint allgemein steil S. Fallen zu herrschen, und in den südlichsten niedrigern Felsenkämmen des *Deyenstocks*, welche das Clönthal zunächst begrenzen, findet sich wieder allgemein N. Fallen ein. Von diesen ungleichartigen Schichtensenkungen scheint auch die Bildung der verschiedenen Kuppen und Firsten dieses schönen Gebirgsstocks herzurühren [1]).

In *Netstall* gingen wir über den aus dem tief eingeschnittenen *Clönthal* herausstürzenden *Lötschbach*, gelangten bald darauf nach Glarus, und wanderten dann neben der Linth zwischen lockern und Einsturz drohenden Kalksteinbrecnienfelsen durch, welche noch von ältern höhern Thalaufschüttungen herzurühren scheinen und mit den bei Netstall und Glarus abgesondert im Thalgrund stehenden Hügeln identisch sein mögen [2]).

In dieser Gegend zeigt sich die östliche Profilseite des *Glärnisch* deutlich, und ungefähr ähnlich geschichtet, wie die Hauptmasse des *Wiggis*.

Die dem Clönthal zugekehrten prächtigen Felswände des *Glärnisch* haben nämlich in ihrer Höhe unverkennbar *südliche*, die mehr südlich liegenden Kuppen dagegen mehr *nördliche* Schichtensenkung; gegen den Fuss der Hauptmasse des Gebirges verflächen sich diese verschiedenen Neigungen wieder in eine ziemlich horizontale Lage. Dagegen scheinen die beiden ungleichartigen Senkungen der Kuppen des Glärnisch gegen West hin tiefer hinab fortzusetzen, sich von einander zu entfernen und dadurch jenes Thälchen zu bilden, welches sich in die *Rossmattalp*, einen rechtseitigen Nebenzweig des Clönthales, hinunter senkt.

An der rechten Seite des Linththales zeigt unten der *Wallenberg* bis an seine Höhe hinauf fast allgemein horizontale Schichtung, welche dagegen am schroff gesonderten *Frohnalpstock* auf einmal steil NW. eingesenkt ist. Dann folgt die grosse Masse des *Schilts* mit scheinbar allgemeinem, nicht steilem N. Fallen. Ihre Höhe besteht aus Rauchwacke; unter dieser zeigt sich schwarzer Kalkstein, welcher demnach die rothe Thonschiefer-, Sandstein- und Breccienbildung bedeckt, die ebenfalls mit schwacher nördlicher Einsenkung die grosse Hauptmasse dieses Gebirges gegen das Linththal hin bildet. Daher ist auch der enge

Digitized by Google

Eingang ins *Sernftthal* ganz in diesen rothen Sandstein eingeschnitten [3]).

Es ist sehr auffallend und bemerkenswerth, wie wenig die beiden Seiten des *Linththals*, welches doch ganz als Querthal zu betrachten ist, in Hinsicht auf Oberflächengestalt, Gebirgsarten und Schichtungsverhältnisse übereinstimmen. Es scheinen hier, so wie in der Verbindung des Linththals mit dem Wallenseethal, sogleich bei der Bildung dieser Gebirgsstöcke Senkungen und Querspalten entstanden zu sein, welche die Hauptursache sowohl dieses Thals als jener grossen Ebene sind, durch welche sich das Linththal mit dem Wallenseethal vereinigt [4]).

Von *Schwanden* setzten wir unsere Wanderung thalaufwärts fort. Die beidseitigen vom Thal aus sichtbaren Gebirgsabhänge sind allgemein mit Vegetation bekleidet, und an der rechten Thalseite, die man von Schwanden an unausgesetzt verfolgt, stehen die höhern Felsenfirsten zu weit rückwärts, um sie zu sehen und ihre Struktur beurtheilen zu können.

An der gegenüber stehenden linken Thalseite dagegen hatten wir den vor zwei Jahren erstiegenen *Kniegrat* und die südliche Fortsetzung der Gebirgskette des Glärnisch vor uns, an welcher bis nach Linththal allgemein schwach südliche Schichtensenkung Statt zu finden scheint.

Des gestrigen starken Regens wegen war nun der Wasserfall des Diesbachs sehr schön; vor uns, in der Mitte des Thals, zeigte sich der Kamerstock mit anscheinend fast horizontaler Schichtung; er contrastirte schön gegen die hinter ihm sich erhebenden vergletscherten Gebirge des Dödi und der Clariden, welche im prachtvollsten Sonnenlichte glänzten; die alte Kirche von Bettschwanden mit einigen nahe gelegenen Häusern gab dieser Gebirgsansicht einen malerischen Vorgrund.

Der Blick dagegen auf die Beschaffenheit des rechtseitigen Abhanges des Linththales war niederschlagend, indem ein nicht unbedeutender Bergschlipf unmittelbar über Bettschwanden sich vorbereitet, und höher im Thal gegen Rüti hin Steinlawinen, Bergschlipfe und Wasserschwemmungen bereits bedeutende Verheerungen in dieser sonst schon armen und übervölkerten Landschaft verursacht haben.

Digitized by Google

Im Secken bei Linththal langten wir noch vor Mittag an, und fanden einige Badegäste, welche das Braunwalder Schwefelwasser benutzten.

Nachmittags gegen 3 Uhr verliessen wir mit einem guten Führer das Dorf Linththal und gingen durch den gewöhnlichen Weg, im Angesichte des schönen Fletschbachs und des hoch herabstürzenden Schreienbachs, nach der Pantenbrücke hinauf. Ueberall, wo die Felsen an beiden Seiten dieses sich allmälig verengenden Thalhintergrundes zu Tage ausgehen, zeigen sie steiles SO. Fallen und bestehen aus schwarzem, mehr oder minder schiefrigem Kalkstein.

Unter der *Pantenbrücke* schliesst sich eigentlich das Linththal durch eine mehr als 500 Fuss hohe, fast senkrechte Felsenwand, welche die beidseitigen Gebirge unter sich verbindet und über welcher erst wieder ein höherer Thalhintergrund sich findet. Die Linth aber stürzt nicht mehr, wie wahrscheinlich in frühern Zeiten, in einem offenen Wasserfall über diese Kalksteinwand hinunter, sondern sie schnitt sich nach und nach ein enges, oft nur wenige Klafter breites Bett in diese Wand ein, so dass sie nun in unterirdischen Fällen durch diese etwa eine Viertelstunde lange Felsenkluft durchstürzt, und erst ziemlich weit hinter der Pantenbrücke, welche über eine der schmalsten Stellen dieser Kluft gelegt ist, als ein offener Bach im höhern wieder erweiterten Thalgrund sich zeigt [5]). Ueber diesem Felsenabsatz nämlich, welcher das bewohnte Linththal schliesst, öffnen sich die Gebirge wieder und bilden zwei noch weit sich erstreckende Thalhintergründe: die *Sandalp* gegen Süd und den *Limmerenboden* gegen Ost. Die schauerlich schroffe und hohe Felsenmasse des *Selbsanfts*, des nordwestlichen Vorsprungs des *Bifertenberges*, bildet die Gebirgsecke zwischen diesen beiden Thalhintergründen, von denen der *Limmerenboden* fast unzugänglich und durchaus unbenutzt ist, indem von allen Seiten Schnee- und Steinlawinen hinab stürzen und dieses kleine, von grässlich schroffen und hohen Felswänden umschlossene, länglich runde Thal fortwährend verwüsten.

Wir zogen uns von der *Pantenbrücke* über der rechten Seite des *Limmerenbodens* gegen die *Baumgartenalp* hinauf, wo wir

Digitized by Google

zuerst Kalkstein mit SO., höher ziemlich allgemein Thonschiefer mit sehr steilen SSO. Fallen anstehend fanden.

Der Rückblick gegen den immer schöner sich entwickelnden Dödiberg, welcher uns vor zwei Jahren beim hellsten Wetter so viel Genuss verschafft hatte, weckte jetzt Besorgnisse durch die finstern Wolken, die sich an dieser gewaltigen, vergletscherten Kuppe bildeten und sie allmälig umlagerten. Vor Einbruch der Nacht langten wir in der *Baumgartenalp* an und quartirten uns dort nach Aelpler Sitte bequem ein.

In der Nacht vom 24. zum 25. August regnete es heftig, und Morgens, bei Anbruch des Tages, war die ganze Gegend in einen stark netzenden Nebel eingehüllt. Schauerlich war der Blick in dieses finstere Nebelmeer, besonders wenn man auf die schmale Kante der ziemlich steil SO. eingesenkten Schichtenköpfe hinaus trat, welche dann ganz vertical gegen den tief liegenden Limmernboden abgeschnitten zu sein schienen.

In der Hoffnung, dass der Himmel sich aufheitern werde, stiegen wir, ungeachtet eines feinen Nebelregens, nach der obern Baumgartenalp hinauf. Man geht über Alpweiden aufwärts, welche sich an den Schutthalden zwischen den schroffen Schichtenköpfen anlegten, die sich parallel über einander erheben, so dass dieser Abhang terrassenförmige Bildung erhält; doch zuweilen führt der Pfad südlich seitwärts an steilen verwitterten Abhängen hin. Die hier anstehende Gebirgsart ist Kalkstein, welcher meist mehr oder minder bestimmt schiefrig ist und Thon beigemengt enthält, wodurch die deutlichern Ablösungsflächen etwas schimmernd und hellfarbiger werden, als die schwärzlich graue Hauptmasse, welche aber doch auch zuweilen in einen dünnblätterigen, mergelartigen, schwarzgrauen Thonschiefer übergeht. Die Schichten fallen SSO., im Thonschiefer gewöhnlich etwas steiler, als im Kalkstein. Nicht selten zeigen sich in dieser schieferigen Gebirgsart mehr und minder starke Trümmer und Gänge von Kalkspath und von Quarz.

In der obern *Baumgartenalp* wurden wir bis um Mittag durch den undurchdringlichen Nebel zurückgehalten; plötzlich aber zertheilte er sich; der rein blaue Himmel leuchtete durch denselben hindurch; in weniger als einer halben Stunde war der

Digitized by Google

ganze Horizont rein und die Gebirge zeigten sich im schönsten Glanze der Mittagssonne.

Die Hütte lag in der Nähe des westlichen Abfalls unsers Gebirges, des *Ruchi*, welcher, wie der gegenüber stehende *Selbsanft*, gewaltig schroff gegen den in grauser Tiefe liegenden *Limmerenboden* abgeschnitten ist. Dieser Boden scheint ein horizontal aufgeschwemmter, ziemlich ausgedehnter, alter Seegrund zu sein, der, nach dem Zeugniss einer alten unbestimmten Sage, einst begraset gewesen sein soll. Von den nahen schroffen Abhängen stürzen nun so viele Lawinen in diesen tiefen Boden hinab, dass sie sich zum Theil das ganze Jahr hindurch erhalten, indem wegen der umgebenden, gewaltig hohen und steilen Felswände, besonders des Selbsanfts, die Sonne viele Monate lang nicht in den grössern Theil dieses Thales scheint und auch die warmen Südwinde kaum in dasselbe hinabzudringen vermögen; es ist daher fast ganz öde, und nur einige Ziegen benutzen noch die schwache Vegetation, welche an einzelnen Stellen allen diesen ungünstigen Verhältnissen zu widerstehen vermag. Wohl dürfte dieser Thalgrund durch die seit der Entwaldung der Gebirge allgemeiner wirkende Verwitterung allmälig durch immer weiter vordringende Schutthalden verengt und dann eher mit Vegetation bekleidet werden. In der ganzen Alpenkette ist mir sonst kein so wildes, so hoch und steil eingeschlossenes, flaches Thal bekannt.

Unser Freund, Herr Hofrath Horner, entschloss sich hier wegen einiger Unpässlichkeit zur Rückkehr nach Zürich; er reisete also wieder ins Linththal hinab, während ich mit meinem Schwiegersohne und unsern beiden Führern froh am steilen Abhang des Ruchi in die Höhe stieg, um endlich einmal diesen Pass vollständig zu überschreiten.

Auch in der Nähe der Hütte noch war der Bau dieses westlichen Abhangs, des *Ruchi*, ganz terrassenartig, indem oft die Köpfe der SO., also in die Gebirgsmasse hinein gesenkten Schichten in langen horizontalen Strecken zu Tage ausgingen und durch steile, doch fast allgemein begrasete, Schutthalden von einander getrennt waren; ein bestimmter Pfad führte indess sowohl über die letztern als über die kahlen Felswände

Digitized by Google

hinauf. Diese bestanden erst aus einem schwarzgrauen, dichten Alpenkalkstein mit seltenen, weissen Kalkspathtrümmchen. Höher, immer mit SO. Fallen, also in den aufliegenden Schichten, ist die Gebirgsart lichter, rauchgrau und sehr häufig nach verschiedenen Richtungen von Kalkspathtrümmchen durchzogen; dem Kalkstein selbst scheint viel Thon beigemischt zu sein; später war der Kalkstein aschgrau, dicht, doch mit feinen Kalkspathkörnchen gemengt, von splittrig unebenem Bruche und nur von feinen Trümmchen durchzogen. In noch höhern Schichten fanden sich mehrere Zoll starke Quarz- und Braunspathtrümmer im Kalkstein ein, welcher zugleich selbst kiesel- und thonhaltig wird und nicht selten unbestimmt dickschiefrig ist. In etwas offenern Klüften ist der Quarz selbst drüsenförmig undeutlich krystallisirt, und ein vorgefundener, schöner, reiner Bergkrystall zeigt, dass die Kieselbeimengung in diesem Kalksteingebirge stellenweise sehr häufig und überwiegend sein muss. An einem schroff am Abhange ausragenden Felsenkopf zeigte sich der Kalkstein stark eisenschüssig und am Tage durch Verwitterung ockergelb angelaufen. Von diesem hohen Felsenkopfe genossen wir einer ausgedehnten Aussicht über die linkseitige Gebirgskette des Glarnerlandes. Der *Dödi* im Hintergrund war uns schon beinahe ganz durch die Felsenmasse des Selbsanftes gedeckt, deren Schichten sehr sanft nach S. gesenkt sind. Die schroffen Köpfe des Alten Ohren dagegen hoben sich uns gegenüber mit steilem SO. Schichtenfall. Deutlich erkannte ich in den zunächst hinter diesen Köpfen liegenden vergletscherten Firsten der *Claridenalpen* nicht sehr steile N. Schichtensenkung. Von diesen lauft der *Kamerstock* als ein langer, schmaler, an dem uns zugekehrten südöstlichen Abhang meist begraster Rücken aus; über denselben erhob sich bereits ziemlich hoch die schroffe, finstere Kette des *Glatten*, dessen kahle Felswände nur tief eingekerbte Risse und Wasserrinnen zeigten, deren Ansicht keine Auskunft über die Lage der Schichten gab, wohl aber über dieselbe leicht hätte täuschen können [6]).

Hinter dem NO. Ende dieser rauhen Felsenkette hob sich der breite *Riseltstock* mit einer schmalen, gegen SO. gesenkten Felsenfirst und wenigen Absätzen aus ziemlich flachen Schneefel-

Digitized by Google

dern empor, welche sich bis an den, diese grosse Gebirgskette endigenden, breiten Glärnisch hinaus zogen. Von hier an gelangten wir dann an den steilen SW. Abhang des *Ruchen*, während wir bisher von der Pantenbrücke seinen nordwestlichen Abfall erstiegen hatten.

Die Schichtensenkung ist allgemein gegen SO. gerichtet, die anstehende Gebirgsart ein ziemlich kleinkörniger, versteckt schiefriger, thoniger und kiesliger Kalkstein [7]).

Nachdem wir eine ziemliche Strecke weit fast horizontal an dem steilen Abhang des *Ruchen* fortgewandert waren, zog sich an demselben eine ziemlich breite Schlucht in die Höhe, welche die obere Gebirgsmasse in zwei rauhe Felsenköpfe theilte. Die Schlucht war schon allgemein mit Schnee bedeckt, und wir mussten uns in derselben mühsam hinauf ziehen, um den hohen, flachen Rücken der südlichern dieser zwei Felsenfirsten zu ersteigen. Unser Wegweiser führte uns sehr nahe am steil abgeschnittenen Rande dieses Stockes hin, wodurch die Wanderung in dem weichen, zum Theil frischen Schnee unangenehm und beängstigend wurde. Endlich erreichten wir den flach abgerundeten Scheitel dieses Gebirgsstockes, dessen nahe oberste Höhe wir noch erstiegen, um uns die ganze Uebersicht dieser rauhen Gegend zu verschaffen.

Noch waren wir durch einen vertieften, ziemlich breiten Boden, in dessen Hintergrund der ganz gefrorne und überschneite *Muttsee* lag, von der höchsten Stelle des *Kistenpasses* getrennt. Im östlichen Hintergrunde dieser Vertiefung erhob sich der *Hausstock* mit seinen ganz vergletscherten Abhängen; aber seine vollständige Ansicht ward uns durch umherziehende Nebel geraubt.

Auf der entgegengesetzten Seite, also westlich von dem *Limmerenboden*, hob sich vom *Selbsanft* an der flache Rücken des *Bifertenstocks*, dessen gewaltige Gletscher bis in die Nähe der *Kisten-Scheideck* fortsetzen. Die Schichtung dieses hohen Gebirgsrückens scheint im Ganzen, bald mit etwas nördlicher, gegen O. hin eher mit etwas östlicher Senkung, wenig von der horizontalen Lagerung abzuweichen. An dem uns zugekehrten steilen Abhang derjenigen Felsenfirst des Ruchen, von welcher wir durch die eben verlassene Schlucht getrennt waren, zeigte

Digitized by Google

sich eine auffallende Schichtenbiegung, in welcher die Schichten halb kreisförmig concentrisch sich um einen gemeinschaftlichen Mittelpunkt herum bogen, so dass die Peripherie nach Osten gerichtet war; über und unter dieser Biegung schien die Schichtung fast horizontal zu sein. Diese Felsenfirst, Dwirrenkopf genannt, ist es, welche unmittelbar die *Baumgartenalp* dominirt und im Ganzen südöstliche, nicht steile Einsenkung zeigt.

Die auf unserer Höhe anstehende Gebirgsart ist eine kalkreiche Grauwacke [8]), in welcher sich deutliche Quarzkörner auszeichnen; das Ganze ist versteckt schiefrig von rauchgrauer Farbe, mit Ausnahme der Tagstellen, an welchen das Gestein seines Eisengehaltes wegen ockergelbbraun verwittert ist.

Von dieser rauhen Höhe stiegen wir durch einen sanften Schneeabhang in die Ebene hinunter, in deren Hintergrund der *Muttsee* liegt; aber die ganze Gegend war jetzt weit allgemeiner mit altem und neuem Schnee bedeckt, als im Jahr 1813, in welchem ich am 13. August von Brigels aus bis in diese Gegend vorgedrungen, aber der gänzlichen Unkunde des Pfades, des undurchdringlichen Nebels und heftigen Sturmes wegen wieder dahin zurückgekehrt war.

Ungeachtet der diessjährigen unerhörten Hochgewässer, welche den Bodensee noch vier Zoll höher als im Jahr 1566, dem höchsten, früher aufgezeichneten Wasserstande, aufschwellten, ist also noch lange nicht die ganze Schneemasse weggeschmolzen, welche sich seit 1811 in den seither folgenden nassen und kalten Sommern allmälig angehäuft hat, und der hier vorgefundenen Schneemenge nach zu urtheilen, dürften noch mehrere warme Sommer erfordert werden, um den Schnee in den Alpen wieder so weit zu vermindern, als er 1811 gewesen ist [9]).

An dem Abhange unsers Gebirgsstockes gegen die Ebene des Muttsees hin bestand die nur selten durch den Schnee durchdringende Gebirgsart aus einem dunkelgrauen, schiefrigen Kalkstein, dessen wellenförmige Blätterablösungen mit einem schimmernden Thon oder Grauwackenschiefer überzogen waren.

Zufolge der vor vier Jahren gemachten Beobachtung ist dieser Kalksteinschiefer, welcher zuweilen fast ganz in Thon- und Grauwackenschiefer überzugehen scheint, sehr ausgedehnt in den

Digitized by Google

diesen flachen kahlen Boden umgebenden Gebirgen, indem damals alle die ausgedehnten Schutthalden, welche sich von den höhern Felsenköpfen bis an den nahen Rand der gewaltigen Felswände, die den tiefen *Limmerenboden* umschliessen, erstrecken und jetzt tief unter Schnee verborgen lagen, grössern Theils aus dieser schiefrigen Gebirgsart bestanden.

Jetzt war an keine geognostische Beobachtung zu denken, und mühsam stiegen wir aus diesem flachen Thalgrunde an den jenseitigen steilen Schneeabhang hinauf, welcher uns nach dem höchsten Punkte des Kistenpasses führte. Wir sahen schon jene auf einer ausragenden kahlen Felsenecke stehende Stange vor uns, welche in diesem höchst verirrlichen Hochgebirge den Pfad bezeichnet. Jetzt zeigte sich aber, dass hier unter dem Schnee wirkliches Gletschereis verborgen liege, welches der Länge der unten liegenden Schutthalde nach sich gespalten und sich gesenkt hatte; wir mussten über den obersten Rand der gesenkten Eismasse hinklimmen: an einer Stelle war sie durch die innere Wärme der Erde von unten herauf so dünne abgeschmolzen, dass man nicht mehr über die dünne Kruste wegzuklettern wagte. Glücklicherweise hob sich gerade dort der anstehende, ziemlich zerklüftete, dünn geschichtete und schwach *südlich* gesenkte eisenschüssige Kalkstein etwas hervor, so dass wir, gegen das nahe Eis uns ansperrend, uns auf seinen schmalen Absätzen durchwinden und dann die feste, überschneite Eismasse wieder besteigen konnten, von welcher wir bald jene in festen Kalkstein eingerammelte Stange erreichten. Diese Stelle, der höchste Punkt des Pfades, liegt nach unserer Barometermessung 8470′ überm Meer, also 1077′ über der eigentlichen *Kistenscheideck* (der Gegend zwischen dem nördlichen Ende des Rubitobels und dem südlichen Anfange des Limmerentobels); denn dieser letzte Punkt liegt nach meiner vor vier Jahren angestellten Beobachtung 7393′ überm Meer.

Von hier mussten wir uns nun fast eine Stunde weit immer quer durch steile Schneehalden hinziehen. Von Zeit zu Zeit bewegten sich die hinter dem Bifertenstocke gelagerten Nebel so, dass wir einige Abhänge der östlichern vergletscherten Firsten des *Dödtberges* erblickten; doch nie wurde uns seine ganze An-

Digitized by Google

sicht zu Theil. Die eigentliche Kistenscheideeke, wo ich vor vier Jahren auf nacktem Felsen sass, war jetzt mit altem und mit frischem Schnee bedeckt; die Gebirge waren eben so wie damals in Nebel gehüllt. Bei schon eingebrochener Nacht eilten wir am *bündnerischen* Abhang über sanfte Schneefelder bergab; über kahle Felsen und durch Waiden, welche mit losgerissenen Felsstücken übersäet waren, stiegen wir dann mühsam und ziemlich steil zum obern Stafel der bündnerschen *Rubialp* hinab, in welchem wir freundlich aufgenommen und so gut als möglich beherbergt wurden.

Den 26. August, Morgens früh, stiegen wir in das tief eingeschnittene *Rubitobel* hinab, an dessen linkseitigem Abhang sich unsere Sennhütte befand; dieser Weg war geognostisch merkwürdig, indem sich am Abhange die anstehende Gebirgsart sehr ausgedehnt am Tage zeigt.

Die Schichten senken sich im Allgemeinen regelmässig nicht steil gegen Süden, also mit dem Gebirgsabhange selbst nach dem *Rheinthale* hinab. Unstreitig besteht die Höhe des Gebirges an der Ostseite des *Kistenpasses* und ihr oberster bündnerschen Abhang ganz allgemein aus schiefrigem Uebergangskalkstein, und sein Fallen war auch dort, nach meinen frühern Beobachtungen, nicht steil gegen SO. gerichtet. Beim tiefern Hinabsteigen aber in den engen Grund des *Rubitobels* zeigte sich ein Thonschiefer mit ähnlichem SO. Fallen allgemein anstehend.

Aus dieser Lagerung ergibt sich, dass der höher anstehende Kalkstein bestimmt auf diesem tiefer liegenden Thonschiefer aufsitzt, ungeachtet die Auflagerung nicht unmittelbar sichtbar ist. Dieser Thonschiefer, oft stahlgrau, oft mehr bräunlich, mehr oder minder dünn, häufig flach wellenförmig blättrig, ist fast immer fett anzufühlen und nähert sich wahrem Talkschiefer. Zwischen seinen Blättern, häufiger noch auf ungefähr zollstarken Gängen, enthält er weissen, zuweilen krystallisirten Quarz, Braunspath und etwas Brauneisenstein.

Mag nun dieser talkige Thonschiefer dem sogenannten Ur- oder dem Uebergangsgebirge angehören, so verhält sich doch das letztere in jedem Fall hier ganz anders, als an der Westsüdwestseite des Dödiberges, indem es dort allgemein *nördlich*,

Digitized by Google

hier allgemein *südlich* eingesenkt ist, und indem es hier weit *südöstlich* über die Fortsetzung der Streichungslinie hinüber tritt, welche vom Wallis bis an den Dödiberg hin die Grenze zwischen Ur- und Uebergangsgebirgsarten bestimmt. Man sieht das Profil der anstehenden, immerfort SO. gesenkten Thonschieferschichten lange an den beiden Seiten des Hintergrunds des *Rubitobels;* weiter auswärts aber legen sich Schutthalden, meist mit Vegetation bedeckt, an den beiden steilen Thalseiten an [10]).

Auf einmal zeigen sich am Fusse der linken Thalseite, die man unausgesetzt verfolgt, Gneisblöcke von sehr verschiedenen Grössen zerstreut umher liegend; sie schienen vom höhern Abhang herabgerollt zu sein. Wir kletterten ihnen ziemlich hoch bis in die Waldregion nach, um ausfindig zu machen, ob sie dort anstehen; allein keine Tagstelle dieser Gebirgsart war aufzufinden, und bei näherer Untersuchung der thalabwärts immer häufiger umher liegenden Blöcke ergab es sich, dass sie sehr verschiedenartig und zugleich so stark abgerollt sind, dass sie offenbar von ferne hergewälzt und durch den Thalauslauf eine Strecke weit aufwärts geführt worden sind. Neben mehrern Abänderungen von Gneis und Glimmerschiefer finden sich auch Blöcke eines Granites, welcher besonders durch wohl zolllange weisse Feldspathkrystalle ausgezeichnet ist und kleinschuppigen schwarzen Glimmer enthält. Diese mannigfaltigen Blöcke lassen sich nun ununterbrochen durch das enge Querthal hinaus bis ins Hauptthal des Vorderrheinthals verfolgen, wo sie ebenfalls überall häufig zerstreut liegen.

Das *Rubitobel* öffnet sich gegen den flachen Gebirgsabsatz von *Brigels* an der linken Seite des *Vorderrheinthals;* an seinem Auslaufe geniesst man einer hübschen Ansicht des Dorfes, welches, nicht übel gebaut, die Kirche umgibt und in einer schönen Wiesenebene liegt. Rechts am Auslauf des Tobels bildet ein Hügel, mit einer alten Kirche bekrönt, einen malerischen Vorgrund, und über das Rheinthal hinüber sieht man die rechtseitigen Hochgebirge des Thals, an deren hohem Abhang das Dörfchen *Obersax* sich zeigt. An dem malerischen Vorhügel der rechten Seite des Rubitobels ist die anstehende Gebirgsart wieder ein grünlich grauer, fett anzufühlender, talkiger Thon-

Digitized by Google

schiefer, welcher mehr oder minder dünn, bald etwas uneben, bald flach wellenförmig blättrig ist und zuweilen Zwischenlagen enthält, von denen die einen aus feinkörnigem Kalkspath, die andern aus durchscheinendem Quarz bestehen, welcher letztere sich oft zu Knollen verstärkt. Die Schichten sind hier steil SO. eingesenkt und weichen also in dieser Beziehung wesentlich von dem schwachen Einfallen des Hauptgebirges ab.

Am 27. August regnete es noch immer eben so heftig, als am Tage vorher; doch liessen wir uns Nachmittags durch eine anscheinende Aufheiterung verleiten, aufzubrechen und ins Rheinthal hinabzusteigen.

Der allgemein mit Vegetation bekleidete Abhang ist mit ähnlichen Gneis- und Granitblöcken, wie wir im *Rubitobel* gefunden hatten, übersäet.

So bald wir uns dem in der Tiefe des Thals, doch etwas über dem Rhein liegenden Dörfchen *Danis* näherten, fanden wir neben uns ein rauhes, tief eingeschnittenes Tobel (Val Naul), durch welches ein Bergstrom brausend dem nahen Rhein zustürzte. Wir zogen uns, ungeachtet des immerfort anhaltenden heftigen Regens, in diese wilde Bergschlucht hinein, um die ausgedehnt in derselben anstehende Gebirgsart zu untersuchen. Sie besteht aus einem krummflasrigen Gneise, welcher, neben weissem Quarz, grünlich graue, silberweiss glänzende Talkblättchen enthält und sich einem quarzreichen Talkschiefer nähert; kleine, eingesprengte, glänzende Würfel scheinen Schwefelkiese zu sein. Die Schichten fallen allgemein gegen SO. Nicht nur die Bestandtheile, sondern auch der ganze Charakter dieser Gebirgsart macht es wohl unzweifelhaft, dass sie zu den sogenannten Urgebirgsarten gehöre, und so ist nicht unwahrscheinlich, dass jene verwandten talkigen Thonschiefer des *Rubitobels* auch schon dieser Formation angehören [11]).

Das *Vordere Rheinthal* ist auch hier, wie fast überall, unten enge und ohne flachen Thalgrund, so dass die beidseitigen Gebirgsabhänge ziemlich unmittelbar von den Rheinufern an ansteigen.

Bei *Tavanasa*, nahe bei Danis, ist sonst eine Rheinbrücke; in der letzten Nacht war sie aber durch den fast beispiellos an-

Digitized by Google

geschwollenen Rhein weggerissen worden. Wir gingen daher bei immer anhaltendem Regen an der linken Thalseite aufwärts. Bald fanden wir die Strasse in grossen Strecken unterwaschen und in den Rhein hinabgestürzt; an einer Stelle war ein durch Unterwaschung bewirkter Bergschlipf so tief in die Schutthalden des steilen Abhanges eingedrungen, dass mehrere Wohnhäuser in Gefahr waren, einzustürzen, daher sie ausgeräumt und eines derselben sogar abgebrochen werden musste. An den wenigen Stellen, an welchen die Strasse auf dem eingeschränkten flachen Thalgrund fortlief, lag meist noch das Ueberwasser des Rheins oder eine solche Schlammlage, dass man beinahe nicht hindurch kommen konnte, und man sowohl an diesen Stellen, als beim Ansteigen am Abhang, um über die Erdschlipfe hinweg zu gelangen, sorgfältig Acht geben musste, nicht auf unterhöhlte Stellen zu gerathen und den Fluthen des grässlich wild schäumenden, dickschlammigen und mit Bäumen, Gesträuch und Felsstücken beladenen Rheins auszuweichen.

An einer Tagstelle unmittelbar oberhalb Danis zeigte die anstehende Gebirgsart ganz dieselbe Beschaffenheit, wie in jenem höhern Tobel, und ihre Schichten fielen ebenfalls gegen SO. ein. Thalaufwärts blieb sich dieser talkige Gneis immerfort ungefähr gleich; nur waren hier die Quarznester zuweilen stärker und öfter mit Feldspath gemengt; auch zeigten sich einzelne silberweisse Glimmerschüppchen darin. Gegen *Trons* hinauf wird der Quarz feinkörniger, schneeweiss und damit auch undurchsichtig. Näher diesem letztern Dorfe zeigte die vorwaltende blättrige Hauptmasse stahlgraue, schimmernde Farbe, und näherte sich vom Talkschiefer sehr dem Thonschiefer, doch ohne ganz in diesen letztern überzugehen und ohne die quarzigen Zwischenlagen zu verlieren; auch fallen die Schichten immer gleichförmig gegen SO.

Die Ueberschüttung der abgerundeten Gneis- und Granitblöcke bleibt ebenfalls durchs ganze Thal hinauf sehr stark; auch finden sich fortwährend dieselben Abänderungen, welche wir zuerst im *Rubitobel* gefunden hatten.

Ehe man das grosse und schöne Dorf *Trons* erreicht, erweitert sich das Thal beträchtlich, ist gut bebaut und sehr frucht-

Digitized by Google

bar. Nahe am Dorfe findet man neben der Strasse einen sehr alten Ahornbaum neben einer alten Capelle. Hier war es, wo die Häupter des rhätischen Bundes im fünfzehnten Jahrhundert sich versammelten und sich zur Erwerbung ihrer Freiheit verbanden; auch lange nachher noch wurde des Vaterlandes Wohl an dieser Stelle unter freiem Himmel berathen. Die Wände der Capelle sind mit Abbildungen der Gründer des rhätischen Bundes bemahlt und mit langen patriotischen Liedern beschrieben. Der Himmel hellte sich allmälig auf, und wir wanderten im fruchtbaren Thale weiter aufwärts. Uns gegenüber, an der rechten Thalseite, sahen wir die enge Oeffnung des *Sunvixthals*, und vor uns, also an der linken Seite des Rheins hoch über demselben auf einer herausragenden Ecke des gut bebauten Gebirgsabhanges, das Dorf Sunwix mit einer schönen, hohen Kirche. Wir stiegen zu derselben hinauf und fanden beim Pfarrer erwünschte Herberge.

Sunvix liegt 636′ hoch über dem Rhein und 3214′ über dem Meer, und geniesst sehr vortheilhaft der erwärmenden Sonne und einer schönen Aussicht durchs ganze Thal, welches seiner Erweiterung, guten Bebauung und ziemlich starken Bevölkerung wegen einen schönen Anblick gewährt.

Am 28. August Morgens war der Himmel wieder hell, und von allen Seiten glänzten uns die Gebirge einladend entgegen. Aber das auch hier furchtbar gewesene Ungewitter hatte am Rhein und seinen Nebengewässern fast überall die Brücken und Stege weggerissen, so dass wenig Hoffnung zu Ausführung meines weitern Reiseplanes übrig blieb.

Bei Campodjels, eine halbe Stunde oberhalb Sonwix, sollte doch noch eine Rheinbrücke stehen geblieben sein. Wir gingen also thalaufwärts gerichtet ins Thal hinab nach diesem kleinen Dörfchen, in dessen Nähe grüner Glimmerschiefer in steil SO. gesenkten Schichten ansteht.

Die Brücke stand zwar noch, aber ein grosser Theil des Rheins floss jenseits derselben über sein flaches rechtseitiges Ufer weg. Da aber die Ziegenheerde des Dorfes seit zwei Tagen jenseits abgeschnitten war, so waren die Einwohner eifrig be-

Digitized by Google

schäftigt, auch über jene neuen Nebenarme des dicktrüben Rheins Stege zu machen.

In Erwärtung der vollständigen Ausführung derselben betrachteten wir die Aussicht gegen den Thalhintergrund, in welchem die beidseitigen Gebirgsketten sich sanft absenken, hoch hinauf mit Vegetation bekleidet sind und keine schroffen Hochgebirgsstöcke zeigen.

Endlich war die Brücke so weit verlängert, dass die schellende und mäckernde Heerde, jedoch nicht ohne Gefahr, in ihre Heimath nach Campodjels zurückkehren konnte, und nun zogen auch wir ans rechtseitige Rheinufer hinüber; wir mussten dann wieder thalabwärts, um den Auslauf des *Sunvixthales* zu erreichen. Mit vieler Mühe nur drangen wir über die zahlreich herabglitschenden, vom Rheine unterwaschenen Schutthalden hinüber, gelangten aber doch endlich in die niedere Ebene von *Surrein* hinab, welche ganz horizontal aufgeschwemmt ist und den höchsten Rheinstand kaum allgemein übersteigt. Wir fanden sie bei der Kirche, welche ungefähr 30 Fuss über dem Rheine liegen mag, 2715′ über dem Meere erhaben. Gleich unterhalb dieses artigen, zerstreut liegenden Dörfchens stürzt der wilde Strom aus dem *Sunvixthal* heraus dem Rheine zu.

Von *Surrein* zogen wir uns sogleich in die enge, finstere Ausmündung des *Sunvixthales* hinein, und stiegen an dessen linker Seite auf einem, für Vieh brauchbaren, jetzt aber an manchen Stellen durch Schwemmung und kleine Schlipfe zerstörten Weg aufwärts. Dieses Thal war mir besonders darum merkwürdig, weil es zwischen dem höhern Querthal des *mittlern Rheines* (Medelserthales), welches ganz in Gneis eingeschnitten ist, und dem in Kalkstein und Thonschiefer eingeschnittenen *Lugnesthal* liegt, und über seine geognostischen Verhältnisse nicht die geringsten Angaben, ja sogar wegen der Verschiedenheit der beidseitigen Nebenthäler nicht einmal Vermuthungen vorhanden sind.

Bald hinter dem Auslaufe des Thales fand ich schon *Glimmerschiefer* anstehend, der ziemlich uneben, nicht sehr dünnblättrig und blass tombakbraun gefärbt ist; zwischen seinen anhaltenden Glimmerblättern findet sich ein feinkörniger, zum Theil verwitterter, gelblich grauer Quarz. Seine Schichten fallen steil gegen

Digitized by Google

SSO., so dass sie das enge und tiefe *Sunwixthal* beinahe rechtwinklig durchschneiden und dieses daher ein vollkommenes Querthal ist.

Der Weg führt erst nur sanft durch Wiesengrund aufwärts, in welchem aber die steil abgeschnittenen Felsenschichten der linken Thalseite, welche man unausgesetzt verfolgt, oft bis nahe an den Thalstrom vordringen und sich da in deutlichem Profildurchschnitt zeigen.

Die zweite beobachtete Tagstelle der anstehenden Gebirgsart zeigt einen dünn-, aber versteckt blättrigen, rauchgrauen Schiefer, welcher auf den deutlichern Blätterablösungen fettartig glänzt und dem Urthonschiefer anzugehören scheint; seine Schichten fallen steil gegen SSO. Höher, bei ganz gleichen Schichtungsverhältnissen, nähert sich das Gestein wieder mehr dem Glimmerschiefer und enthält auch feinkörnige, quarzartige Zwischenblätter.

Bald steigt das *Sunwixthal* beträchtlicher an und verliert seinen flachen Thalgrund gänzlich. Die rechte Seite wird durch eine schroffe, nur wenig mit Gesträuch und Tannen bewachsene Felswand gebildet. An der linken Seite hingegen senken sich mit wilder Baumvegetation bekleidete Schutthalden bis in den steil abstürzenden Thalstrom herab; doch gehen die Schichtenprofile nicht selten am Pfade zu Tage aus. An einer solchen Stelle bestand die Gebirgsart aus einem geradblättrigen, beinahe in Thonschiefer übergehenden Glimmerschiefer von silberweisser, ins Gelbliche fallenden Farbe; dann folgt wieder ganz bestimmter silberweisser, etwas uneben blättriger Glimmerschiefer, der bald ins Tombakbraune, bald ins Gräuliche fällt und zwischen seinen anhaltenden Glimmerblättern dünne, graulichweisse Quarzlagen enthält. Höher, mit gleichem steilem SSO. Einfallen, steht wieder ein stahlgraues, mehr dem Thonschiefer sich näherndes Gestein an; der Glimmer nimmt etwas Fettglanz an und enthält zwischen seinen unebenen Blättern wenig deutlichen Quarz; höher ist die Gebirgsart noch dunkelfarbiger und enthält eine Menge silberweisser Glimmerschüppchen einzeln eingesprengt. Der Quarz ist hier in unebenen Zwischenblättern deutlich vorhanden; doch hat das Ganze mehr den Charakter

Digitized by Google

des Thonschiefers. In den Herabrollungen vom höhern Gebirgsabhang fanden sich Bruchstücke von durchsichtigem, reinem Bergkrystall.

Immerfort bildet die gegenüber stehende rechte Thalseite eine zusammenhängende, schroffe Felswand, an welcher sich die steil gegen S. und SO. gesenkten Schichten in deutlichem Profile zeigen. Die linke Seite des Sunwixthales wird etwa eine Stunde oberhalb seinem Auslauf etwas flacher, und man findet dort das kleine Dörfchen *Wall* mit einer Capelle; in seiner Nähe ist der Gebirgsabhang angebaut und schöne Wiesen ziehen sich ziemlich hoch am Gebirge hinauf. Hernach wird das Thal wieder wilder, und die anstehende Gebirgsart zeigt sich wieder in deutlichen Profilabschnitten mit steiler SSO. Einsenkung. — In einem eng eingeschnittenen Bachbett, welches steil zu dem in grosser Tiefe liegenden Thalstrom abstürzt, steht ein, dem Silberweissen sich nähernder, etwas ins Grünliche fallender Glimmerschiefer an; er ist immer dem Thonschiefer noch sehr verwandt und enthält wenig deutlichen Quarz. Man steigt dann nicht mehr beträchtlich an, sondern zieht sich ziemlich horizontal thaleinwärts.

Bald gelangten wir zur Oeffnung eines wilden, engen Nebenthales, des *Valezthales* (in der neuesten Ausgabe der Kellerschen Reisekarte von 1833 *Vilots* genannt), welches sich in das hier ziemlich breite *Sunwixthal* ungefähr unter einem rechten Winkel öffnet und daher ein mit der Schichtenstreichung parallel fortlaufendes Längenthal ist, während das erstere immerfort die Schichten ungefähr rechtwinklig durchschneidet und daher bestimmtes Querthal bleibt. Die hier anstehende Gebirgsart ist ein bald ins Silberweisse, bald ins Stahlgraue fallender Glimmerschiefer, welcher sich immer noch dem Thonschiefer nähert und in wellenförmigen Zwischenlagen etwas körnigen, mit Kalk gemengten Quarz enthält.

Zugleich fand sich aber die Brücke über den zwischen hergerollten Felsstücken wild schäumenden Valezstrom weggerissen, und derselbe war so bedeutend gross, dass an kein Uebersetzen zu denken war. Glücklicherweise zeigten sich bald einige Aelpler, welchen die Verbindung mit dem Thalausgang eben so

Digitized by Google

wichtig war, als uns das fernere Eindringen ins Thal. Durch gegenseitige Hülfe konnten einige Baumstämme auf hohe Felsstücke über den Strom hingeschoben werden; wir ritten glücklich über dieselben weg und rückten nun ungehindert vorwärts.

Nicht hoch über dem Valezthale fanden wir das in der Umgegend bekannte, jetzt aber unbesetzte Sunwixerbad, welches eine ziemlich eisenschüssige Quelle hat, deren Temperatur 11° R. betrug. Es liegt 3970′ über dem Meere und also 1285′ über dem Rhein bei Surrein. Nicht weit hinter diesem, durch seine innere Einrichtung nicht sehr einladenden Badhause ist der Thalgrund ein ziemlich breiter, flach aufgeschwemmter Boden, in welchem der Strom sich ungebunden umher schlängelt. Einiges Vieh weidete dort, und bald fanden wir eine schlechte, aber bewohnte Alphütte, in welcher wir gegen einen vorüberziehenden Regenschauer Schutz fanden. Dann wanderten wir thalaufwärts im noch fortdauernd flachen, aber wilden Thalgrunde fort, und gelangten etwa eine halbe Stunde hinter der Hütte an eine Brücke, welche uns an die rechte Thalseite hinüber führte. An der linken Seite hatten wir immer noch in steil SSO. fallenden Schichten einen silberweissen, zuweilen dem stahlgrauen sich nähernden Glimmerschiefer gefunden, welcher trotz seinen quarzigen, etwas Kalk führenden Zwischenlagen doch immer noch dem Thonschiefer verwandt ist.

Von der Brücke an steigt das Thal wieder beträchtlich aufwärts; der Thalgrund verliert sich und die Schutthalden der beidseitigen Gebirge senken sich bis an die Ufer des wild schäumenden Stromes hinab. Noch sind einige Strecken des rechten Abhanges mit schöner Grasvegetation bekleidet. Doch diese verliert sich bald, und der ganze Thalhintergrund erhält ein wildes, grauses Ansehen. An der linken Seite vereinigt sich ein grosses Nebenthal mit dem Sunwixthal, welches wohl das im Meierschen Atlas unrichtig angegebene *Valesthal* ist. Schauerlich schroffe Gebirgsstöcke mit beschneiten und vergletscherten Pyramidenfirsten ziehen sich von diesem Vereinigungspunkte an in dieses Nebenthal hinein.

Unser Führer glaubte, dass unser Pfad eigentlich an der linken Seite des Hintergrunds des Sunwixthals hinauf und dann

Digitized by Google

also über den Auslauf dieses Nebenthals hinüber führe; allein da die meisten Stege weggerissen waren und die stark angeschwollenen Bäche fürchterlich zwischen grossen herabgerollten *Granitblöcken* durchschäumten, so waren alle unsere Versuche, über den wilden Strom an die entgegengesetzte Seite hinüber zu gelangen, fruchtlos.

Wir blieben also an der rechten Thalseite, wo sich bald schroffe *Granitwände* von der Höhe der Gebirge in die tiefe finstere Felsenschlucht hinab senkten, aus welcher der Hauptstrom des Thales von der hohen Ebene la Greina her gleichsam unterirdisch hervorstürzt. Wir mussten uns dann entschliessen, an diesen rauhen Felswänden hoch hinauf zu klettern, um irgendwo einen fortlaufenden kleinen Absatz zu finden, welcher uns gegen diese, den obersten Hintergrund von Sunwix bildende Ebene hinein führen könne.

Nicht hoch über der Oeffnung jenes wilden, linkseitigen Nebenzweiges des Sunwixthales fand sich im letztern allgemein ein nur sehr versteckt flasriger *Granit* anstehend; seine Schichten sind südlich eingesenkt, und ziehen sich an der rechten Thalseite in denjenigen Gebirgsstock hinauf, dessen nordöstliche Verlängerung die linke Seite des *Lugnetzthales* bis nach Ilanz hinaus bildet, und welcher nach meinen im Jahr 1812 angestellten Beobachtungen bis an die *Disruter*-Scheideck hinauf aus Thonschiefer besteht, der zwischen *Vrin* und *Lumbrein* auf Glimmerschiefer aufsitzt [13]). Kann nun angenommen werden, dass dieser Granit weiter östlich fortsetzt, so würde er unter jenem Glimmerschiefer des Lugnezthales sich durchziehen und hinter demselben die höhere Gebirgskante bilden, welche jedoch an ihrem Auslauf bei Ilanz keinen Granit zeigt.

Das Schichtenprofil dieses Gebirgsstocks wäre also Folgendes (Fig. 2): Im NW. des Granites liegen mit ähnlicher südlicher Senkung, die er selbst hat, die Glimmerschiefer, welche durchs ganze Sunwixthal hinaus sich erstrecken. Ueber diesen Granitschichten gegen SO. hingegen würde der Glimmerschiefer des Lugnezthales liegen, welcher vom dortigen Thonschiefer bedeckt ist. Es bliebe also nur noch die Aufgabe zu lösen übrig, *wo* und *wie* sich dieser Granit in der linkseitigen Gebirgskette des

Digitized by Google

Lugnezthales verliert. Westlich hingegen scheint derselbe durch den Hintergrund des Medelserthales bis an den Gotthard hinüber ununterbrochen fortzusetzen.

Dieser Granit im Hintergrund des Sunwixthales besteht aus gräulichweissem Feldspath und Quarz, grünlichen Talk- und wenig schwarzen Glimmerblättchen; im Allgemeinen ist er grobkörnig und der talkige Thon wie der Glimmer so beigemengt, dass das Ganze doch immer eine versteckte Flasrigkeit zeigt. Nicht selten aber ist der Feldspath sehr vorwaltend und bildet oft zolllange Krystalle in dem sonst bloss grobkörnigen Gemenge. Dieser Granit ist von gutem Zusammenhalt und auch am Tage wenig verwittert.

Höher, an der kahlen, zu erkletternden Felswand, und immer mit *südlicher* Einsenkung, also auf dem tiefern Granit aufsitzend, fand sich schon wieder Glimmerschiefer anstehend, dessen Glimmer vom Stahlgrauen ins Tombakbraune übergeht und welcher mehr als linienstarke Zwischenlagen von gräulichweissem, feinkörnigem Quarze enthält. Das Ganze ist wellenförmig dickblättrig. Weiter vorwärts, aber ungewiss, ob *über* oder *unter* dem Glimmerschiefer, steht ganz deutlicher, vom Flasrigen bis ins Blättrige übergehender *Weissstein* an; er ist gelblichgrau und enthält bräunliche, schimmernde Streifen, welche von kleinen beigemengten Glimmerschüppchen herrühren. An andern Stellen ist er ohne Spur von Flasrigkeit, und erscheint als eine etwas unreine, grauliche und blassbläuliche Feldsteinmasse, mit einzelnen, durch Zersetzung kleiner eingesprengter Schwefelkieswürfelchen bewirkten, okerbraunen Flecken; in der Nähe von kleinen Klüften ist er zuweilen denditrischbraun gezeichnet.

Glücklich erreichten wir die Höhe desjenigen Absatzes der kahlen Felswände, an welchen sich der untere Auslauf der Ebene *la Greina* anschliesst, und wir hatten nun eine Profilansicht durch die ganze Länge dieses öden, langen Thalhintergrundes hinauf. Von beiden Seiten senkten sich die Gebirgsabhänge, von vielen, doch nicht sehr tiefen Schluchten durchschnitten, in dieses hohe Thal hinab, anfänglich so, dass ihr Fuss das unmittelbare Ufer des Sunwixbachs bildet; höher aber stehen

Digitized by Google

sie so weit aus einander, dass ein flacher, aufgeschwemmter Thalgrund zwischen ihnen Platz findet. Der untere Auslauf dieses hohen Thalgrunds ist auf einmal steil gegen den untern Theil des Sunwixthales abgeschnitten, in einer Höhe von ungefähr 2000′, und die obern Gewässer stürzen in schönen Wasserfällen über diesen Felsenabsatz hinab, in welchen sie an manchen Stellen tiefe Schluchten eingeschnitten haben. Der *südlichen* Schichtensenkung wegen ragen die zackigen Schichtenköpfe an diesem Thalabsatz gegen den untern nördlichen Theil das Sunwixthales aus; und wer nicht selbst an diesen Felswänden hinaufgeklettert ist, wird kaum begreifen können, dass auch für verwegene Bergbewohner eine Verbindung zwischen diesen beiden Thalabtheilungen möglich ist.

Von dem nördlichen Auslaufe der la Greina stiegen wir anfangs leicht gegen diese Ebene aufwärts; bald aber wurden die rechtseitigen Abhänge, welche wir verfolgten, so steil, dass wir hoch an denselben hinaufsteigen mussten und auch dort nur mit Mühe vorwärts drangen. Endlich bog sich der hier noch enge umschlossene Thalgrund etwas östlich herum und erweiterte sich; bald erkannte ich die Ebene der *la Greina*, in welche ich vor fünf Jahren über die Disruter-Scheideck herabgekommen war. Ohne weitere Beschwerde stiegen wir in dieselbe hinunter; quer über sie hin zieht sich eine Mauer, welche die bündnerische Grenze gegen Tessin bezeichnen soll, daher nun unser Bündner Führer, als der fernern Gegend ganz unkundig, uns durchaus nicht weiter vorwärts begleiten wollte.

Die schroffen Abhänge, an welchen wir zuletzt in die Ebene der la Greina hinüber gestiegen waren, sind zum Theil mit wilder Vegetation bekleidet, zum Theil mit herunter gefallenen Felsbruchstücken überschüttet; selten zeigt sich die anstehende Gebirgsart mit einiger Zuverlässigkeit am Tage; sie scheint aus einem mehr und minder dem Thonschiefer sich nähernden Glimmerschiefer zu bestehen und immer noch steil gegen S. eingesenkt zu sein; diese Gebirgsart scheint auch, nach den Herabrollungen zu urtheilen, in den Gebirgen zu herrschen, welche die la Greina in der rechten Seite einschliessen.

Wir wanderten nun in dem flachen, zum Theil begrasten,

Digitized by Google

zum Theil überschütteten, auch hier und da noch mit Schnee bedeckten Grunde der la Greina vorwärts; er ist nach meiner Barometerbeobachtung 6880′ übers Meer erhaben. Gegen das südliche Ende dieser Ebene hin beobachtete ich sorgfältig einen gegen Osten sich erhebenden rechtseitigen Thalhintergrund, in welchem ich vor fünf Jahren eine Veränderung der Schichtensenkung zu beobachten geglaubt hatte; aber herumschleichende Nebel und vieler in dieser Schlucht noch aufgehäufter Schnee machten auch jetzt meine Beobachtung, welche das gleiche Resultat, wie damals, liefert, etwas zweifelhaft [14]).

Bald gelangten wir an die Stelle, an welcher die la Greina sich gegen W. zieht, und in nicht grosser Ferne die Scheidecke bildet, welche diess bündnerische Thal vom tessinischen Blegnothal sondert. Aber genau in der südlichen Fortsetzung der bisherigen ansteigenden Richtung hatten wir die flache Scheidecke vor uns, welche sich nach dem *Munterascathal*, dem obersten nordöstlichen Nebenzweige des Blegnothales, absenkt; der Horizont war jetzt hell in dieser Richtung und eine grosse beschneite Gebirgsmasse glänzte uns über dieselbe hin einladend entgegen. Wir entschlossen uns, das Abenteuer zu wagen und durch diese uns Allen unbekannte Gegend vorzudringen. Die Scheidecke war so flach, dass sie in weiter Ausdehnung als ein ganz durchnässter moorartiger Wiesengrund vor uns lag und wir ohne die Spur einer Gebirgskante Mühe hatten, die Wasserscheide aufzufinden; sie zeigte 7024 fr. Fuss übers Meer. Von hier an schlängeln sich die Bäche langsam gegen S. durch die Moorebene fort; von W. her zieht sich ein niedriger, noch begrunster Rücken bis an die Stelle hinaus, wo Gewässer dann mit stärkerm Fall nach S. fliessen. Steiler und meist kahl senkten sich die hohen östlichen Gebirge auf diese Scheidecke herab. Vor uns standen im Glanze der Abendsonne die beschneiten Gebirge, welche die linke Seite des obersten Hintergrunds des Munterascathals bilden, an dessen rechter Seite wir hinabzusteigen im Begriffe waren. Die Nähe dieser Gebirge liess uns auf ein enges Thal und also auf steile Abhänge gegen dasselbe hinab schliessen. Ungeachtet dieser geringen Entfernung konnte ich doch

Digitized by Google

an einigen, aus dem allgemeinen Schneeabhang ausragenden Felsenrücken die Schichtung nicht erkennen.

Wir hielten uns dann immer an der rechten Seite der Bäche, weil wir beim Vorrücken an dem allmälig sich mehr senkenden, doch immer noch weiten und begrasten Abhange der Scheideeke immer deutlicher sahen, dass sowohl das *Munterascathal* als alle seine Seitenzweige sehr tiefe und steil eingeschnittene Schluchten sind, über welche man kaum hindringen könnte, wenn man an den Rand einer derselben gelangen würde. Bald senkte sich der Abhang steiler gegen das schauerlich tiefe Hauptthal hinab; ein Geisspfad führte uns seitwärts westlich um den Gebirgsabhang herum; dieser wurde aber bald so steil, und wir sahen ihn so senkrecht und tief unter uns abgerissen, dass wir zurückkehrten und der Richtung des abfliessenden Gewässers folgten. Hier fanden wir bald eine verlassene Hütte, von welcher uns ein zwar unbestimmter Pfad in westlicher Richtung allmälig über einen steilen Abhang hinab dem Thalgrunde zuführte. Je tiefer wir hinunter stiegen, desto wilder und finsterer wurde der Anblick dieses Thales; dasselbe ist so enge in die anstehende, schwarze, thonschiefrige Gebirgsart eingeschnitten, dass durchaus kein anderer Thalgrund als das Bachbett Statt findet, von dessen beidseitigen Ufern die verwitterten schwarzen Felswände sich sogleich sehr hoch und senkrecht erheben, und das Thal sich erst auf ihrer Höhe gegen die beidseitigen Gebirgsgüte erweitert, wo es dann fast überall mit Vegetation bedeckt ist. An denjenigen Stellen, an welchen die schwarzen Felswände durch die Verwitterung einen weniger steilen Abhang erhalten haben, hat sich dicke, finstere Tannwaldung angesiedelt, welche bis in jene sanfter abhängigen, begrasten Berggegenden aufsteigt und noch zum schauerlichen Ansehen des Munterascathals wesentlich beiträgt. Auch die Seitenzweige dieses Thals zeigen alle dieselbe Beschaffenheit und erscheinen sämmtlich als enge, schwarze, tief eingeschnittene Bergschluchten. Auch der Abhang, den wir verfolgten, stieg auf eine kahl abgerissene Felswand hinab, welche jedoch durch die Verwitterung der zu Tage ausgehenden Schichten nicht mehr senkrecht abgeschnitten war, und wir konnten auf einem ziemlich bestimmten Pfade ge-

Digitized by Google

fahrlos, in den Thalgrund hinabsteigen, wo durch die Vereinigung einer Seitenschlucht mit dem Hauptthale sich eine kleine Erweiterung vorfand, in welcher einige zerfallene und verlassene Berghütten standen; unter diesen war aber das Thal durch die beidseitigen Felswände so zusammen gedrängt, dass an kein weiteres Fortkommen im Thalgrunde selbst zu denken war.

Die an dem zurückgelegten Abhange anstehende Gebirgsart ist ein eisenschwarzer, feinkörniger *Kalksteinschiefer*; stellenweise ist er klein wellenförmig, dickblättrig, und seine bestimmtern Ablösungen bestehen aus einem schimmernd eisenschwarzen Thonschiefer; an andern Stellen ist er dünn und geradschiefrig, hat aber auch dann schimmernde Thonschieferablösungen; zuweilen zeigen sich kleine Schwefelkieswürfelchen in der Hauptmasse eingesprengt, und besonders der dünnblättrige Schiefer ist häufig von weissen Kalkspathtrümmchen geradlinig durchzogen. Diese verschiedenen Abänderungen stehen meist in *verticalen* Schichten an; stellenweise fallen sie indess bald etwas gegen S., bald etwas gegen N. Diese nicht beträchtlichen Abweichungen von der senkrechten Stellung erscheinen mir bloss als unregelmässige Ausnahmen von der letztern; indess dürften sie doch vielleicht bei genauerer Untersuchung bestimmten Regeln unterworfen sein. Sehr merkwürdig ist der Umstand, dass diese Thonschieferblätter enthaltende, spathig körnige Kalksteinschiefer ganz genau mit der Gebirgsart übereinstimmt, welche *westlich* von hier in dem von *la Greina* nach *Ghirone* hinabführenden Thale in steil gegen N. gesenkten Schichten ansteht [15]). Daher ist auch wohl der ganze Gebirgsstock zwischen diesen beiden Thälern an der Südseite der Greina aus diesem Thon- und Kalksteinschiefer gebildet. Die *östliche* Fortsetzung der Streichungslinie dieser Gebirgsart zieht sich gegen das St. Petersthal hinüber, in welchem sie mit unwesentlichen Verschiedenheiten in steil gegen S. fallenden Schichten auftritt [16]).

Bei dieser Vergleichung ist besonders zu berücksichtigen, dass im *Munterascathal* die Kalksteine und Thonschiefer im Gebiete der Urformation anstehen und dass sie daher auch wohl als Urgebirgsarten anzusehen sind. Aus diesem nämlichen Grunde wird es auch wahrscheinlich, dass die im St. Petersthal anste-

Digitized by Google

henden Kalksteine und Thonschiefer ebenfalls zur sogenannten Urformation gehören, ungeachtet dort keine in NW. vorliegende Granitrücken dieses deutlich beweisen. Auch ist nicht zu übersehen, dass im obersten Theile des *Medelserthales*, genau in der fortgesetzten westlichen Streichungslinie unsers thonschieferhaltigen Kalksteins, ein noch etwas Kalk und Schwefelkies führender schwarzer Thonschiefer sich vorfindet, welcher mit der hier allgemeiner anstehenden Gebirgsart, den geringern Kalkgehalt abgerechnet, der schon im Centovallithale sich zu zeigen [17] anfing, ziemlich gut übereinstimmt. Die Art der Auskeilung des Granits in der linkseitigen Gebirgskette des obersten Theils des Lugnetzthales wäre also ganz besonders einer genauen Untersuchung werth, um so mehr, da sie mit der in entgegengesetzter Richtung Statt findenden Auskeilung des thonschieferhaltigen Kalksteins in geologischer Verbindung zu stehen scheint [18].

Wir befanden uns also bei einigen elenden, verlassenen Hütten in der Tiefe des Muntenascathales, dessen schlundartige Verengerung uns die weitere Verfolgung des Gewässers fein unmöglich machte, und wir mussten uns entschliessen, bei einbrechender Dämmerung meist durch Wald und über abgerissene Felsenstücke wieder einen steilen Pfad hinaufzusteigen, um zu einer Hütte zu gelangen, welche wir beim Hinabsteigen in diesen traurigen Thalgrund auf der rechtseitigen Höhe bemerkt hatten. Wir erreichten sie nicht ohne Mühseligkeit. Der Besitzhaber derselben, ein ehemaliger italienischer Douanier, wollte uns nicht aufnehmen, sondern wies uns auf eine Viertelstunde weiter, wo wir sehr bequeme Hütten finden würden. Ungerne folgten wir bei der schon vorgerückten Dämmerung seiner Weisung, und fanden, nachdem wir auf dem bezeichneten Pfade über die mit etwas Wald besetzte Höhe fortgewandert waren, plötzlich einen sehr steilen, unabsehbaren Abgrund vor uns; so dass es Tollkühnheit gewesen wäre, bei nun völlig dunkler Nacht dort hinabzuklettern. Wir kehrten zu der Hütte zurück, wurden aber von dem Pseudo-Aelpler sehr unfreundlich behandelt, und brachten, beinahe ohne nur etwas Milch erhalten zu können, die Nacht in einer Ecke der Hütte zu.

Am 29. August lockte uns frühe die schöne helle Witterung

Digitized by Google

ins Freie, wo wir gleich ausser der Hütte eine grossartige Uebersicht des Hintergrunds des Munterasqathales genossen. Dieser ist ganz von vergletscherten Bergen eingeschlossen, an welchen nicht selten schwarze Felsrücken aus dem Schnee ausragen, auf deren sanftere Oberflächen sich Vegetation bis hoch in die Gletscherregion hinauf zieht, woraus sich auf die allgemeine Verbreitung der kalkigen und thonigen, zu fruchtbarem Mergel verwitternden Gebirgsart schliessen lässt. Die Schichtung war mir dieser Schnee- und Vegetationsbekleidung wegen nicht deutlich; doch schien die Form der Gebirge im Allgemeinen steil NO. Fallen anzudeuten. Ueberall sind die Zweige dieses wilden Thales sehr enge und tief an die anstehende Gebirgsart eingeschnitten, welche durch ihre fruchtbare Verwitterung der Vegetation günstig ist, so dass dann durch die letztere die steilen Abhänge gegen weitere Verwitterung und daher auch gegen Verflächung geschützt werden. Aus dieser nämlichen Ursache kann man nirgends den Thalgrund anhaltend verfolgen, sondern alle Pfade ziehen sich hoch an den Abhängen hin.

Sobald wir uns mit unserm inhumanen Gastwirthe abgefunden hatten, verfolgten wir wieder den gestern Abends schon versuchten Weg nach jenem steilen Absturze hin, welcher uns bei der Nachtzeit zurückgeschreckt hatte, und in der That wünschten wir uns zu unserer Vorsicht Glück, denn der Abhang dieses jetzt ganz durchnässten Gebirges war so steil, dass wir, ungeachtet der vollkommenen Tageshelle, nicht ohne Aengstlichkeit über die verwitternden Thon- und Kalkschieferwände hinab kletterten, und nicht begriffen, wie ein Mensch andern Menschen bei Nacht einen solchen Pfad anweisen konnte. Wir gelangten indess glücklich an einen tiefern, flächern Gebirgsabsatz hinab, an welchem wir erst etwas Wald, dann mehrere verlassene Alphütten, aber kein ersehntes Frühstück vorfanden.

Die an diesem steilen zurückgelegten Abhang anstehende Gebirgsart ist immerfort noch ein dunkelgrauer, körnigspäthiger Kalksteinschiefer mit oft glimmerreichen thonschieferartigen Ablösungen; die Schichten stehen, im Ganzen betrachtet, senkrecht, fallen aber auch zuweilen sehr steil gegen S. ein.

Aus dieser flachen, zum Theil von Waldung eingeschlosse-

Digitized by Google

nen Alp führte uns ein Fusspfad über den tiefern, sehr steilen, doch mit Waldung besetzten Abhang hinab an die rechte Seite des Thalstromes, welcher, fast überall enge durch die beiderseitigen steilen Abhänge eingeschlossen, nach West hinströmte. Während wir über die Fortsetzung unsers Weges in einiger Verlegenheit waren, indem wir höher im Thale eine Brücke gewahr wurden, erblickten wir einige bündnerische Gentianengräber. Diese zeigten uns an, dass wir des grossen Wassers und einiger weggerissenen Brücken wegen nicht unmittelbar durch das Thal hinaus nach Olivone im Blegnothale gelangen könnten, sondern dass wir die Gebirgskette übersteigen müssten, welche die linke Seite des Munterasca bildet. Die Aufgabe war für die etwas ernstlich ausgehungerten Wanderer noch ziemlich stark; doch der Himmel war hell, und wir hatten auf der vor uns liegenden, hohen, steilen, aber allgemein mit Vegetation bekleideten Höhe eine ausgedehnte Aussicht zu erwarten, daher wir fröhlich dem uns angewiesenen Pfade folgten.

Wir gingen also an die linke Seite des Thales und über den äussersten niedrigen Endabhang einer Gebirgskette hinüber, welche zwei Zweige dieses Thalhintergrundes von einander trennt. So wie wir diesen ganz nahe bei uns auslaufenden Hügel zurückgelegt hatten, sahen wir in einen südöstlichen, ziemlich kurzen Zweig des Luzonthales [19]) hinein, aus welchem ein sehr hoher Pass (Scaradra) nach Zaffreila [20]), im obersten Hintergrund des St. Petersthales, führt. In einer jetzt etwas sumpfigen Ebene, am Fusse des Hügels und im Schatten schöner Tannbäume, fanden wir bei einem alten Gentianenbrenner eine ersehnte Labung in Brot, Gentiangeist und krystallhellem Wasser. Gestärkt setzten wir über den schmalen Thalgrund weg und stiegen nun am steilen Abhange der vor uns liegenden Gebirgskette aufwärts. Ein tief eingeschnittener, kleine Wasserfälle bildender Bach zeigte uns die anstehende Gebirgsart ausgedehnt am Tage. Sie besteht hier aus dick- und krummblättrigem Glimmerschiefer, dessen Glimmer herrschend silberweiss ist, doch auch ins Tombakbraune und Grünliche übergeht; nicht selten enthält er linienstarke Lager von spathigem, isabellgelbem Braunspath und dünne Streifen von Schwefelkies

Digitized by Google

beigesenkt; seine Schichten fallen, wie diejenigen des westlichsten Stockes dieser Kette, zwischen Ghirone und Olivone steil gegen O. ein.

Höher war der Abhang fortwährend begrast oder mit Stauden bewachsen; die oberste Gebirgskante zeigte eine unbedeutende Vertiefung, durch welche der Pfad eigentlich durchführte; wir erstiegen aber eine nordwestlicher liegende Kuppe, und genossen von dort eine merkwürdige Aussicht, die ich vollständig abzeichnete. Nur Schade, dass gerade der Lucmanier, den wir westlich vor uns hatten, in seiner Höhe von Nebeln umhüllt war; gegen Ost hin ging er in eine nicht hohe Berghette aus, welche die rechte Seite des *Casacciathales* bildet; die linke Seite des letztern wird ebenfalls durch eine nicht sehr hohe Kette mit scheinbar nach Süd gesenkten Schichten begrenzt. Ganz nahe bei uns, jenseits eines tiefen Einschnittes, hob sich die schroffe Kuppe des *Sustberges*, jener schönen Pyramide, welche den westlichsten Grenzstock der Kette bildet, auf deren Kante wir uns selbst befanden; ihre fast kahlen, steil gegen Osten gesenkten Schichten waren uns zugekehrt. In SW. zeigte sich die rechtseitige Gebirgskette des Blegnothals mit nicht steilem, gleichförmigem Abhange. Gegen Süden erhoben sich nahe Gebirge, welche sich von der linken Seite des Blegnothales gegen die Hinterrhein. Quellen hinüberziehen und welche uns ihre östliche Schichtensenkung in einem deutlichen Profile zeigten; ein kleiner Thalgrund zog sich weit in diese Gebirge hinauf; noch näher, stieg diese Gebirgsmasse sehr hoch über unserm Horizonte, und bildete eine ausgezeichnet schöne Pyramide, zwischen deren Felswänden ewiges Eis glänzte. Nördlich senkte sich diese Gebirgsmasse schnell in denjenigen Arm des *Luzonthals* hinab, welcher zum Pass der Scaradra führt; hier schienen die Schichten gegen N. einzufallen. Die nördliche Seite dieses Thalgrundes schloss sich in ihrer Höhe an diejenige stark vergletscherte Gebirgskette an, welche den Hintergrund aller Zweige des Luzonthales bildet. Diese Kette senkt sich dann gegen den Pass der la Greina hinab. Nördlich, nahe vor uns, zeigte sich am Ausgange des Luzonthales das vergletscherte Centovalligebirge

(westlich dem Thale zwischen la Greina und Ghirone), welches sich dann gegen West an den Lucmanier hinzieht.

Auf dieser 6300′ übers Meer erhabenen Höhe steht ein silberweisser und stahlgrauer, dick- und krummblättriger Glimmerschiefer an, welcher nicht selten kleine Schwefelkieskrystalle eingesprengt enthält. Aehnlicher Schiefer fand sich am Abhange gegen mehrere, in einer flachen Vertiefung südwestlich tief unter uns liegenden Mayensässe hinab. Ueberall fanden wir hier die Einwohner mit dem Einsammeln des Heues eifrig beschäftigt, und hofften daher, nun einen bequemen Pfad nach Olivone hinab zu finden; aber auch hier waren die Wege durch die frühern Hochgewässer theilweise zerstört. Wir zogen uns am linkseitigen Abhang der tiefen Schlucht hin, welche die Fortsetzung des Thälchens der Mayensässe bildet. Dieser zum Theil bewaldete Abhang bestand, trotz seiner Steilheit, meist aus zusammen gerollten Felsenstücken und Schuttmassen, die wohl schon längst in die Tiefe hinabgerollt wären, wenn nicht absatzweise die gegen Osten geneigten Schichten des anstehenden Glimmerschiefers zu Tage ausgingen und die über ihnen liegende lose Masse zurück hielten. Gegenwärtig war der Abhang von vielen, mehr und minder ausgedehnten Bergschlipfen durchzogen, über welche wir nur mit grosser Mühe und oft nicht ohne Gefahr hinübersetzen konnten. Glücklich gelangten wir indess über den Auslauf der Schlucht hinaus und erblickten nun auf einmal tief unter uns das grosse zerstreute Dorf *Olivone* und das schöne, südlich auslaufende *Blegnothal*. Unmittelbar uns gegenüber öffnete sich an der rechten Seite dieses weiten Hauptthals das Val Casaccia, dessen ganze ungefähr vier Stunden betragende Länge wir überblickten. Dieser erste heitere Anblick des reichen italienischen Bodens war uns nach den durchwanderten rauhen Gebirgsgegenden ungemein erquickend; indess war der begraste Abhang von unserm Standpunkte bis auf das noch sehr tiefe Olivone hinab so steil, dass wir uns ängstlich nach irgend einer Spur von Pfad umsahen, aber ohne eine zu finden. Das Hinabsteigen ward übrigens nur dadurch etwas bedenklich, dass die stellenweise zu Tage ausgehenden Glimmerschieferfelsen hohe, fast senkrechte Absätze bildeten, welche man wegen ihrer

Digitized by Google

Bekleidung mit Gras und Gesträuch nicht ahnete, bis man unmittelbar über ihnen stand. Gegen 2 Uhr Nachmittags erreichten wir endlich das so lange ersehnte Olivone und entschädigten uns dort behaglich für die überstandene mühsame Wanderung.

Um 4 Uhr brachen wir wieder auf, und setzten, da die Wassergüsse der letzten Tage auch hier die Brücke über den Blegnostrom weggerissen hatten, vermittelst einiger Balken, welche hier und da in dem sehr breiten, wilden Strombette über die stärkern Wasserarme hingelegt waren, an die rechte Seite des Blegnothales hinüber. An dieser öffnet sich unmittelbar Olivone gegenüber das breite, nicht sehr hoch noch steil eingeschlossene Val Casaccia, durch welches eine ebenfalls durch die letzten Wassergüsse sehr beschädigte Saumstrasse nach dem Medelserthale hinüber führt. Nahe an seinem Auslaufe steht das Dorf Unter-Sema, in dessen Nähe, wie bei Olivone, überall italienische Landescultur vorherrscht; indess war hier das Getreide in seiner Zeitigung nicht weiter vorgerückt, als in Bünden bei ungefähr ähnlicher Meereshöhe, indem Olivone, 2600 fr. Fuss [21]) überm Meer, mit der Höhe von Trons im Vorder Rheinthal ziemlich genau übereinstimmen mag. Nicht fern von Unter-Sema ist Ober-Sema, immer noch von Getreidebau umgeben. Ueber diesem Dorfe wird das Casacciathal einsamer; aber der Rückblick über diese Dörfer weg nach Olivone hinab und an die linkseitige Gebirgskette hinüber, an welcher wir diesen Morgen herabgeklettert waren, ist reich und malerisch durch italienische Vegetation und Architektur, sowohl in den Kirchen als den bessern Wohnungen und Hütten.

Das Casacciathal liegt hier beinahe in der Richtung der Streichlinie der Schichten; diese fallen allgemein gegen NO. unter verschiedenen, doch nie steilen Winkeln; die über Ober-Sema anstehende und zu Tag ausgehende Gebirgsart ist ein dunkel stahlgrauer Glimmerschiefer, welcher zwischen seinen unebenen Blättern ziemlich viel Kalkspathkörner in unregelmässigen Lagen enthält. Das Thal wird höher immer einsamer; doch ist sein ziemlich breiter Thalgrund überall begrast und gegen den sanft ansteigenden Fuss der beidseitigen nicht steilen Gebirgsketten hin mit Waldung bekleidet; es steigt im Ganzen ge-

Digitized by Google

nommen nicht sehr hoch und meist nur in kleinen, durch die anstehenden Felsenschichten gebildeten Absätzen, welche in sehr stumpfen Winkeln quer durch das Thal setzen, so dass dieses ein doch nicht vollkommenes Längenthal ist, immerhin aber mehr dieser als der Querthalrichtung folgt. Beim Ansteigen durchs Thal hinauf gelangt man wegen der nordöstlichen Schichtensenkung aus den obern in die untern Gebirgslager. Diese bestehen nun aus einem dünnflasrigen, nicht sehr grobkörnigen Gneise, dessen Glimmer, vom Silberweissen ins Stahlgraue übergehend, stellenweise durch Talk vertreten zu sein scheint. Höher wird der anstehende, also im Liegenden des angeführten befindliche, Gneis dünn und ziemlich versteckt flasrig und zugleich kleinkörnig; der Quarz, mit dem Feldspath innig vermengt, ist grauröthlich; der Glimmer theils schwärzlich, theils silberweiss.

Das Thal fängt an, sich mehr gegen Norden zu wenden, und erhält dadurch höhere und steilere Absätze, welche durch flache, aufgeschwemmte, jetzt allgemein bewachsene Seegründe von einander getrennt sind; jedoch wird dasselbe nie vollständig rechtwinkliches Querthal. An einem der höchsten und steilsten Absätze ist das Thal ziemlich enge und wild, doch meist waldig. Das Strassenpflaster besteht hier aus granatenführendem Glimmerschiefer, welcher sich nicht anstehend vorfand, aber doch wohl in der Nähe brechen mag; indess dürfte er der etwas nördlichen Thalrichtung wegen wohl eher den auf dem Gneise liegenden Schichten angehören.

Die Abenddämmerung überfiel uns in diesem Theile des Thals. Ueber demselben fanden wir in einer grasreichen, von Wald eingeschlossenen Ebene eine Gruppe bewohnter Mayensässhütten; wir gelangten dort wieder an die linke Thalseite hinüber, nachdem wir lange Zeit der rechten gefolgt waren. Der Pfad, mit dem in dieser Gegend anstehenden weissen Gypse bepflastert, führte uns dann erst durch Wald, hernach über weite moorige Wiesen nach dem Hospitium von Casaccia, welches, nahe am obersten Hintergrunde dieses Thales, 5600′ über dem Meere liegt.

Am 30. August war der Himmel ganz heiter; über der flachen St. Maria-Scheidecke weg glänzten die nördlichern beschneiten

Digitized by Google

Bündnergebirge, von denen sich eines besonders, links im westlichen Hintergrund des Medelserthales, zu einer flachen schönen Pyramide (wahrscheinlich der Skagls) erhebt.

Etwas unterhalb Casaccia, über dem gestern zurückgelegten Wege, ging blendend weisser, sehr feinkörniger Gyps zu Tage aus, welcher einzelne gröbere späthige und glänzende Körner enthält [22]). Auf dem Wege von Casaccia, nach der weiten, sehr flachen Scheidecke von St. Maria, tritt dieser Gyps noch häufig in ausgedehnten Strecken auf; seine, durch Auswaschung und wahrscheinlich sonstige Unregelmässigkeit undeutlichen, Schichten scheinen im Allgemeinen gegen Süden eingesenkt zu sein, während hingegen die übrigen, diese Scheideck umgebenden Gebirge durchaus allgemein NNO. Fallen zeigen. Näher gegen St. Maria erscheint eine ähnliche ausgewaschene, sehr feinkörnige, in einzelnen deutlichern Körnern späthig glänzende, gelbe Gebirgsart, welche in ihrem ganzen äussern Ansehen dem Gyps sehr nahe kommt, allein bei genauerer Untersuchung sich als *Dolomit* ausweiset; stellenweise enthält er, theils unregelmässig, theils auf den seltenen Ablösungsflächen, silberweise Talk- und Glimmerschüppchen. Dieser mehr und minder hochgelbe Dolomit ist weniger zerreiblich, als diess sonst bei solcher Feinkörnigkeit der Fall ist, und fällt da, wo sich Spuren von Schichtung zeigen, steil gegen Süden ein; durch seine unregelmässig ausgewaschene Oberfläche erhält er ein der Rauchwacke ähnliches Ansehen; auch zeigen sich an einigen Stellen der flachen Scheidecke kraterförmige Vertiefungen, wie sie sonst hauptsächlich im Gypsboden vorkommen. In der Nähe fanden sich herabgerollte Stücke schönen, blättrigen, gräulichweissen, durchscheinenden Quarzes.

Die Scheidecke von St. Maria ist 5920′ übers Meer erhaben, und so flach, dass man kaum gewahr wird, wie man aus dem Wasserbecken des Val Casaccia in dasjenige des mittlern Medelserthales hinüber tritt, welches sich als eine breite, begraste Ebene sehr sanft nach Norden senkt.

Bald sieht man einige gemauerte Gebäude vor sich, welche Ospizio di S. Maria genannt werden und 5722′ über dem Meere liegen.

Digitized by Google

Noch zieht sich vor St. Maria ein ödes Nebenthal in südwestlicher Richtung ins Gebirge hinein, und liefert dem Mittlerrhein eine noch entferntere Quelle, als die Scheidecke selbst ist. Diess Thal heisst in Struve's Karte *Val d'Uomo* [23], uns ward es *Val Terma* genannt. Wir zogen uns in dasselbe hinein, und fanden gleich bei seinem Eingange einen ziemlich dickflasrigen, aus grobkörnigem, gelblichweissem Feldspath, wenig Quarz und Glimmer bestehenden, Gneis anstehend. Der Glimmer geht vom Silberweissen sowohl ins Tombakbraune als ins Schwarze über und bildet ziemlich anhaltende dünne Zwischenblätter; die Schichten fallen nicht sehr steil gegen Nordost. Dieses einsame Thal steigt sanft an und ist mit schwacher Vegetation bekleidet; der Thalbach aber ist meist in die anstehende Gebirgsart eingeschnitten, so dass man diese längs demselben unausgesetzt beobachten kann. Sie bleibt sich ungefähr gleich, doch treten gegen den Thalhintergrund die Glimmerblätter stärker hervor; auch der Quarz nimmt überhand und verdrängt beinahe den Feldspath, so dass die Gebirgsart in wirklichen Glimmerschiefer übergeht; die Schichten behalten die nordöstliche Senkung unter einem Winkel von 20 — 30 Grad.

Diess Verhältniss dauert gleichförmig fort bis auf die Höhe der sehr flachen und begraseten Scheidecke, welche den Uebergang ins Val Piora bildet und 6900′ überm Meer liegt. Von diesem Punkte aus geniesst man einer merkwürdigen Ansicht der Gebirgsmasse des Lucmaniers und seiner höchsten pyramidalen Spitze, des Scopello, an welcher die nördliche Schichtensenkung sehr deutlich ist. Weiterhin, ebenfalls an der rechten Seite des Medelserthales, aber näher dem Hauptthale des Rheins, zeigten sich Gebirge, an welchen ich südöstliche Schichtensenkung zu erkennen glaubte. Die entgegengesetzte Aussicht gegen SW. hin liefert eine Ansicht der rechtseitigen Gebirgskette des nach dem Livinerthal auslaufenden Piorathales; sie theilt sich in ziemlich schroffe, kleinere, durch Gletscher verbundene Pyramiden, in denen man bald südliche, bald nördliche Schichtensenkung zu erkennen glaubt. Die linkseitigen Gebirge des Piorathales hingegen ziehen sich mit ziemlich abgerundeten, zum Theil noch begraseten Bergrücken, in dieses Thal hinab, und bilden eine

Digitized by Google

vorspringende Ecke, um welche sich das Thal herum biegt. Ueber diese Bergrücken weg zeigte sich ein Theil der rechtseitigen Kette des Livinerthales, in welcher ich den *Fusiopass* zu erkennen glaubte.

Jenseits dieser flachen Scheidecke befindet man sich im obersten Hintergrunde des Piorathales, in welchem der Bach sich bald tief einschneidet. Die hier zuerst anstehende Gebirgsart ist der nämliche Glimmerschiefer, welcher sich an der bündnerischen Seite der Scheidecke zeigte; doch nähert er sich wieder mehr einem ziemlich dünnflasrigen Gneise, dessen tombakbrauner Glimmer nicht mehr ganz regelmässig mit gelblich grauem Quarz und wenigem Feldspath wechselt; die Schichten fallen immer noch gegen NO. In diesem Thalhintergrund zeigt sich an der Kette, welche das Val Piora vom jenseitigen Val Casaccia trennt, wieder ein feinkörniger, weisslicher Dolomit, welcher aber an den Tagstellen durch Verwitterung eine hoch isabellgelbe Farbe erhält, fein porös wird und sich der Rauchwacke nähert; hier und da sind ihm nesterweise feine Talkblättchen beigemengt. Diese Gebirgsart steht wohl ohne Zweifel mit dem im obersten Hintergrund des Casacciathales vorgefundenen Dolomite in unmittelbarer Verbindung. An höhern Stellen dieses bedeutenden Dolomitzuges dürfte selbst, nach der blendend weissen Farbe zu schliessen, Gyps mit vorkommen. In einem Bruchstück dieses braungelben Dolomites fand sich ein mehrere Zoll langes Nest von grünschwarzem Chlorit und Glimmer.

Wir stiegen nun allmälig an der rechten Seite des Piorathals hinab, und sahen bald den Thalstrom tief und enge in den höher ziemlich breiten, flachen Thalboden eingeschnitten; unser Pfad führte uns über dem Rande dieser Thalfurche am Fusse der meist begraseten höhern Abhänge hin. Ein Blick in dieselbe hinunter zeigte uns, dass sie wohl ganz in Dolomit oder in Gyps eingeschnitten sei, indem die kahlen Felswände allgemein von weiss- und bräunlichgelber Farbe waren. Bald erreichten wir eine Stelle, an welcher wir die obersten Lager dieser Abstürze umständlicher beobachten konnten.

Die Schichten dieses merkwürdigen Profils sind schwach gegen NO. gesenkt (Fig. 4). Das oberste zu Tag ausgehende Lager, über

Digitized by Google

welches der Fusspfad unmittelbar hinläuft, ist ein ziemlich dünnblättriger Glimmerschiefer, welcher aus stark glänzendem, stahlgrauem Glimmer, wenigem schwarzem Glimmer und feinkörnigem, grauem Quarze besteht. Unmittelbar darunter liegt ein ziemlich reines, aber am Tage ausgehendes, in Verwitterung befindliches Lager von graulichweissem, durchscheinendem Quarze, dessen einzelne blättrige Ablösungen mit silberweissem Glimmer überzogen sind. Unter diesem liegt ein ziemlich starkes Lager von dünn- und geradblättrigem, silberweiss glänzendem Glimmerschiefer; der Glimmer scheint nicht selten durch Talk vertreten zu sein. Das Liegende dieses Glimmerschiefers besteht aus einem dünnern Lager von durchscheinendem flachmuschligem Quarz; unter diesem zeigt sich isabellgelber, höchst feinkörniger Dolomit, dessen bestimmtere Ablösungsflächen mit silberweissem bis dunkelgrünlichem Glimmer überzogen sind; zuweilen wird der Dolomit dunkelbraungelb, nimmt sowohl nesterweise als auf Blätter- und Klüfte-Ablösungen grünlichweissen Talk auf, wird mehr und minder porös und rauchwackähnlich. An andern Stellen gewinnt der dem Dolomite beigemengte körnige Quarz mit dem glimmrigen Talke so die Oberhand, dass sie den kalkigen Bestandtheil fast verdrängen und einen feinkörnigen, schuppigen, quarzigen Talkschiefer bilden. An noch andern Stellen wechselt der immer Talkschüppchen enthaltende Dolomit mit stärkern Lagen weissen, körnigen Quarzes. Das unterste an diesem Profilabschnitte genauer beobachtbare Lager ist ein schöner, weisser, feinkörniger, schiefriger Dolomit, welcher leicht zerreiblich ist und einen sehr feinen Sand liefert. Tiefer scheint immerfort mehr und minder reiner Dolomit, der bald weiss, bald bräunlichgelb ist, in fast horizontalen, nur schwach gegen NO. gesenkten Schichten anzustehen; die umständlichere Untersuchung aber war wegen des verticalen Abschnittes in das mehrere hundert Fuss tiefe Strombett hinab unmöglich.

Wir wanderten nun weiter an der rechten Seite des Piorathales abwärts. Fast überall sind seine nicht sehr steilen Abhänge mit schwacher Vegetation bekleidet und senken sich bald ununterbrochen bis in den Thalstrom hinab; doch bemerkten

Digitized by Google

wir an einer Stelle des Thales, an welcher vom rechtseitigen Abhange ein Bach sich hinab zieht, wieder anstehenden Dolomit, welcher mit etwas Quarz gemengt war und auf den bestimmtern Ablösungsflächen mit glänzenden, talkigen Schüppchen bedeckt war.

Etwas tiefer erscheint im Thalgrunde der kleine Cadagnosee mit runder, kraterartiger Gestalt, wie sonst solche Vertiefungen in Gypsgebirgen nicht selten zum Vorschein kommen. Das Piorathal scheint auch hier noch ganz in Dolomit eingeschnitten zu sein, dessen Lager immerfort nicht steil gegen Norden einfallen. Diese Einsenkung gibt den concav abgeschnittenen Schichten an der nördlichen Seite des See's ein gebogenes Ansehen, welches aber nur scheinbar ist. Der höher zu beiden Seiten des Thales anstehende Glimmerschiefer scheint dagegen steiler einzufallen, als der Dolomit.

Nicht tief unter dem Lago Cadagno zeigt sich bald der weit grössere Lago di Rotam, welcher die Thalbreite so ganz einnimmt, dass das Gebirge zu beiden Seiten sich steil in denselben absenkt. Auch dieser See, obgleich länglichrund, hat doch kraterförmige Gestalt, welche durch Einsenkung entstanden zu sein scheint; sein oberes Endgestade ist sumpfig und dürfte wohl durch die einfliessenden Bäche angelegter Schuttboden sein. Eine kleine Capelle, dem S. Carlo geweiht, steht an der rechten Seite hoch über dem Abhange des Sees; in ihrer Nähe geniesst man einer angenehmen Aussicht auf den See und die ihn einschliessenden Gebirge, deren Schichten an beiden Seiten deutlich ziemlich steil gegen NNO. einfallen, daher auch die linkseitigen Gebirge dem See ihre Schichtenfläche zuwenden, die rechtseitigen dagegen das Ausgehende ihrer schroff abgeschnittenen Schichtenköpfe gegen den See erheben.

In der Nähe der S. Carlo-Capelle steht ein graulichgrauer, stark glänzender, ziemlich dünn und flach wellenförmiger Glimmerschiefer an, der dünne, grauliche Zwischenblätter von Quarz zwischen dem vorwaltenden Glimmer enthält. Ungewiss, ob als Zwischenlagen oder wahrscheinlicher als Gangmasse in Klüften, findet sich dort auch ein schöner, deutlich blättriger Quarz, dessen weisse Farbe mehr und minder, je nach dem Grade der

Digitized by Google

zunehmenden Durchsichtigkeit, ins Blassrauchgraue übergeht. Ebenfalls am obern Anfange des Rotamsees, an der rechten Seite desselben, steht ein graulich eisenschwarzer Glimmerschiefer an; er ist zwar feinschuppig, aber dick und uneben schiefrig, nähert sich dem Thonschiefer und enthält ein bis zwei Linien starke, sehr fest eingewachsene Granaten.

In beträchtlicher Höhe über der Seefläche folgten wir nun einem schmalen Pfade, der uns in fast horizontaler Richtung an den rechtseitigen Abhang des Piorathales hinführte. Dieser Abhang bestand zwar meist aus Schutthalden; nicht selten aber ragten aus ihnen die anstehenden Köpfe nordwestlich gesenkter Schichten eines dünn- und geradblättrigen Glimmerschiefers aus, dessen Farbe vom Stahlgrauen ins Tombakbraune übergeht und in welchem man zuweilen Spuren von Granaten bemerkt.

Näher dem Seeauslaufe steigt der Pfad gegen das unmittelbare Seeufer hinab, und dort findet man ausgedehnte Lager eines isabellgelben, ins Bräunliche fallenden, feinkörnigen, etwas porösen Dolomites; nicht selten enthält er schimmernde, talkartige Schüppchen beigemengt.

Das untere Ende des Rotamsees erstreckt sich bis nahe an den Auslauf des Piorathales; der See aber liegt 5680′ über dem Meere und ist also ungefähr 2500′ über dem Thalgrund des Livinerthales erhaben, daher der Piorabach in hohen Wasserfällen steil gegen den letztern hinabstürzt. Am Auslaufe des Piorathales, also an der linken Seite des Livinerthales, steht wieder ein dünnblättriger, herrschend stahlgrauer Glimmerschiefer an, dessen Schichten sich stark, bis unter 50°, nach NO. einsenken.

So wie man das Piorathal hinter sich gelassen hat, geniesst man einer ausgedehnten Uebersicht des Livinerthales und seiner rechtseitigen, gegenüber stehenden Hochgebirgskette. Neben sich hat man die hohen, oft malerischen Wasserfälle des Piorabachs, welche über schauerliche, finstere Felswände hinab stürzen und eine grosse Mannigfaltigkeit von Ansichten gewähren. Auf einem kleinen Absatze des Abhanges, schon tief unter dem Piora, aber noch hoch über dem Livinerthal, liegt das Pfarrdorf *Altanca* mit einer malerischen Kirche. Die hier anstehende Gebirgsart ist ein feinkörniger, nicht sehr dünnflasriger Gneis, der aus gelblich-

Digitized by Google

braunem, feinkörnigem Quarze, wenig deutlichem Feldspathe und aus einer geringen Menge kleinschuppigen, grünlichen bis schwarzen Glimmers besteht; seine Schichten fallen fortwährend steil gegen NO.

Von Altanca an verfolgten wir einen überaus angenehmen Fussweg, welcher fast horizontal, oft selbst etwas ansteigend am steilen Abhang thalaufwärts, also in nordwestlicher Richtung, fortlief und uns meist die Aussicht in den tiefen Grund des Livinerthales gewährte. Besonders war der Rückblick durch das grosse, abwärts sich erweiternde Livinerthal sehr schön, um so mehr, als die allmälig sinkende Abendsonne einen warmen Nebelton über die schroffen Gebirge dieses Thales verbreitete. Der Anblick der reichen Baumvegetation und der nahen Getreidefelder war uns, nach den durchwanderten öden Gebirgsgegenden, nicht weniger erfreulich. Dieser reizende Spaziergang dauerte bis zu dem am immerfort noch sehr steilen Abhange gelegenen Dorfe Brugnasca, dessen Kirche zur Uebersicht des tiefen Thales ebenfalls schön gelegen ist; das Dorf selbst hingegen ist schlecht und enge zusammen gebaut. Hier geht ein dunkeltombakbrauner, dick- und unebenblättriger Glimmerschiefer zu Tage aus. Liniendicke Lagen von graulichgelbem, feinkörnigem, mit wenig Feldspath gemengtem Quarze wechseln in ihm ziemlich regelmässig mit anhaltenden Glimmerblättern, doch so, dass die ungleich dicken, sich oft zu durchscheinenden Kieselnestern verstärkenden Quarzlagen dem Ganzen oft eine krummblättrige Textur geben. Die steil gegen NO. eingesenkten Schichten dieses Glimmerschiefers folgen in ihrer Streichungslinie in langen Strecken genau der Längenrichtung des Gebirges selbst [24]).

Von Brugnasca senkt sich nun der Pfad thalaufwärts allmälig gegen den Thalgrund hinab. Der Quarz nimmt stellenweise in der Gebirgsart so überhand, dass man oft ganz reine, gräulichweisse, blättrige Quarzschichten antrifft. Bei Madrano befindet man sich über der engen Felsenschlucht von Stalvedro, deren Schichten senkrecht zu stehen und so ziemlich mit der obern Thalrichtung parallel, also von WSW. nach ONO. zu streichen scheinen, daher wohl das obere Livinerthal bis zum Auslaufe des Piorathales hinab als ein eigentliches *Längenthal*

Digitized by Google

zu betrachten ist. Von diesem Punkte an abwärts zieht es sich merklich mehr gegen Süden und durchschneidet die Schichten; hingegen ist wohl die untere Abtheilung des Piorathales, ungeachtet ihres bedeutend höhern Niveaus, als die ostnordöstliche Fortsetzung dieses nämlichen Längenthales zu betrachten, von welchem Oberlivinen die Hauptabtheilung bildet.

Gleich unterhalb Madrano steigt man in den Auslauf des Canariathals hinab, dessen wilder Strom eine gewaltige Menge von grossen Blöcken vor sich her rollt; die meisten derselben bestehen aus Abänderungen von Talk und Glimmerschiefer und enthalten häufig Granaten und strahlige Hornblende. Wir überschritten den Strom, erreichten bald darauf die grosse Strasse des Livinerthals und langten mit Einbruch der Nacht in Airolo an, wo wir uns in jeder Hinsicht von unsern Reisebeschwerden erholen konnten.

Digitized by Google

Anmerkungen.

1) Leonh. Taschb. Sechster Jahrg.

2) Indess enthält wenigstens der gegenwärtig durch einen Steinbruch aufgeschlossene *Bürglihügel* bei Glarus, unter einer 10 bis 20 Fuss mächtigen Decke grosser, eckiger, durch Kalksinter verbundener Kalksteinblöcke, Kalkmassen, welche wirklich anstehend zu sein scheinen. Der ähnlich kegelförmige, isolirte Hügel bei Netstall zeigt an seiner Oberfläche, die allein entblösst ist, ebenfalls nur sinterreiche Kalkbreccien. Rühren diese Hügel wirklich von höhern Thalaufschüttungen her, so sind sie jedenfalls nicht Aufschwemmungen, sondern bergsturzartigen Erscheinungen zuzuschreiben.

3) Es geht indess bereits aus den schönen Beobachtungen der Herren Studer und Merian (Leonh. Taschb. 1827) sehr deutlich hervor, dass die bunten Schiefer und Conglomerate des Glarnerlandes nicht als eine selbstständige Formation, sondern nur als später erfolgte Modificationen der herrschenden Kalk- und Schieferbildung zu betrachten sind; der Schilt selbst bietet theils für die allmäligen Uebergänge, theils für das unregelmässige Eingreifen der bunten Schiefer und Dolomite in den gewöhnlichen schwarzgrauen Schiefer und dichten Kalkstein zahlreiche schöne Beispiele dar. Ohne hier näher auf die schwierige Altersbestimmung der veränderten und zunächst angrenzenden unveränderten Gesteine einzugehen, bemerke ich nur, dass die Sammlung meines Vaters von Mollis, nebst mehrern Bruchstücken der Exogyra Coulonii, zwei Exemplare von Inoceramus, dem concentricus Sow. am meisten ähnlich, enthält; dass am Kerenzerberge der chloritische Greensand mit denselben Petrefakten, wie bei Einsiedeln, ein mächtiges Zwischenlager im dunkeln Kalksteine bildet; dass der Kalkstein bei Tiefenwinkel am Wallensee an der Grenze der bunten Schiefer und Conglomerate viele, zwar etwas undeutliche Spuren von Diceras und von Austern einschliesst. Auf den nördlichen Höhen des Schilts dagegen finden sich ebenfalls ganz in der Nähe der bunten Gesteine theils im grauen, schiefrigen, theils im röthlichen, oolitischen, Eisenstein führenden Kalkstein Ammoniten und Belemniten, deren Bestimmung aber bei der Mangelhaftigkeit der Bruchstücke kaum mög-

Digitized by Google

lich sein dürfte. Der dunkelgraue, mit Thonschieferblättern verworren durchwirkte Kalkstein des Spitzmeilen und Mageren endlich, welcher die bunten Gesteine zum Theil in fast horizontalen Lagen deutlich bedeckt und den Schichtungsverhältnissen zufolge hoch im Hangenden der zum Grünsand gehörigen fischreichen Schiefer von Matt und des Nummuliten-Kalksteins des Seetzbodens im Weisstannerthale zu liegen scheint, enthält, nebst zahlreichen Spuren von Austern und Belemniten, Kerne von Venus, Natica oder Ampullaria und, was das Auffallendste ist, Stücke eines Pentacriniten, der vielleicht mit Pent. basaltiformis Goldf. übereinstimmt.

4) Diese immer mehr sich bestätigende Ansicht scheint wichtige Aufschlüsse über die Bildungsgeschichte der Alpen in der Umgebung des Wallensees und des Sernfthales zu geben, besonders wenn man sie in Verbindung setzt mit einer andern, von Hrn. Studer bereits 1827 (Leonh. Taschenb. für Min.) angeführten Beobachtung meines Vaters, welcher zufolge die Kalkgebirge der Kuhfirsten, des Balfries, Gunzen, Falknis und des Calanda das Gebiet der rothen Conglomerate südlich vom Wallensee halbkreisförmig umschliessen und sämmtlich ihre Schichtenköpfe gegen diese Gegend erheben. Im Leistkamm trifft der westliche Anfang dieses Gebirgskranzes zusammen mit der zweitäussersten, gegen NW. einfallenden Kalksteinkette; die östliche Fortsetzung des Leistkammes, die Kuhfirsten, nähert sich mehr dem Streichen von O. nach W. und ihre Schichten fallen fast rein nördlich. In den Balfriesern, im Gunzen und noch weiter gegen Osten hin, im Falknis, biegt sich die Kette stärker um und nimmt das den Alpen sonst fremdartige Streichen von SO. nach NW. mit NO. Fallen der Schichten an. Der prachtvolle Gebirgsstock des Calanda streicht ungefähr N. 10° O.; die Fallinie seiner Schichten aber entspricht nicht völlig diesem Streichen, indem sie mehr gegen SO. und S. sich hinneigt, so dass merkwürdigerweise die äussere Gestalt des Berges besser mit der angeführten Bogenlinie übereinstimmt, als seine innern Strukturverhältnisse. — Innerhalb dieses Gebirgskranzes lässt sich überdiess noch ein zweiter concentrischer, zwar oft unterbrochener Wall von Kalkbergen verfolgen, welcher von dem äussern durch die Thäler der Tamin, des Rheins und des Wallenstattersees getrennt ist und an seinen beiden Enden bedeutend über den erstern hinaus sich erstreckt. Den südlichsten Stock dieses innern Kranzes bildet die in die Gletscherregion aufsteigende, gewaltig schroffe Kette des Ringelkopfs zwischen dem Kalfeuser- und Vorderrheinthal; seine Schichten fallen beinahe rein gegen Süden. Unmittelbar nördlich vom Ringelkopfe zeigen die grauen Hörner zwischen dem Kalfeuser- und Weisstannerthale mehr

Digitized by Google

südöstliche Einsenkung, und diese geht in den vereinzelten, von den bunten Schiefern schon eingeschlossenen Kalkbergen zwischen dem Weisstanner- und Murgthal in NO. Fallen über. Der gegen West nun folgende Mürtschenstock hat, abgesehen von localen Verwirrungen, bestimmt nördliche und der dem Linththale näher liegende Frohnalpstock bereits nordw. Einsenkung. Es scheint ferner, dass dieser bogenförmige Wall sogar noch an der Westseite des Linththals in den östlichen Theil des Glärnisch fortsetzt; denn das NW. Fallen der an 7000′ hohen, der Linth zugekehrten Felswände des letztern steht ganz isolirt zwischen den SO. fallenden Schichten der nördlichen Felswände über dem Clönthal und den ebenfalls gegen SO. eingesenkten Lagen des Riseltstockes, welcher die westliche Fortsetzung des Glärnisch bildet. Der Uebergang des nordwestlichen Fallens am Glärnisch in das südöstliche des Riseltstockes ist höchst verwirrt und geschieht zum Theil durch senkrechte Schichten. Ueberdiess finden sich noch am Ostfusse des Glärnisch, unter der Gubbenalp und am Kirchlihügel, etwas östlich vom Oberblegisee, die rothen Sandsteine und die Quarzite der Sernfter-Conglomerate, so dass die aus den Schichtungsverhältnissen gefolgerte Vermuthung, dass dieser östliche Theil des Glärnisch noch zu dem innern Gebirgswall gehöre, welcher die bunten Schiefer und Conglomerate des Sernft- und Murgthals umgibt, auch von dieser Seite bestätigt wird. — Bereits in der vorhergehenden Note ist bemerkt worden, dass die Beobachtungen des Hrn. Studer keinen Zweifel übrig lassen, dass die bunten Schiefer und Conglomerate der Umgebungen des Murgthales nur spätere Modificationen sind der ursprünglichen neptunischen Gebirgsarten jener Gegenden; die Ursache dieser Umwandlungen findet man eben so anschaulich in dem Auftreten der Mandelsteine, welche Hr. Studer am Kärpfstocke auffand, die aber in Verbindung mit Melaphyren von diesem Punkte gegen Norden hin in bedeutender Mächtigkeit auftreten und den grössten Theil des Felsenkammes zwischen dem Sernft- und Niederenthale bilden. Beinahe in der ganzen Längenerstreckung dieser Porphyre, von denen sich besonders eine braunrothe und eine mehr grünliche Abänderung auszeichnet, ist das Streichen der angrenzenden schiefrigen Gebirgsarten, besonders der unveränderten, sehr unregelmässig und schwankend. Oft ist der Porphyr auch umgeben und bedeckt von Conglomeraten, welche aufs Täuschendste manchen Breccien des Rothen Todten in der Nähe der Porphyre gleichen. Namentlich aber wechseln, merkwürdigerweise in fast horizontaler Lagerung, an den furchtbar wild zerrissenen Zacken des Karrenstocks und auf der südwestlich von ihm liegenden Felsenfläche der *Wilden Mad* rothe Conglomerate, Quarz- und Porphyr-

Digitized by Google

Breccien, prachtvolle weisse Talkschiefer, grünliche Chloritschiefer, schwarze, glänzende, sehr glatte Thonschiefer und vielfache Abänderungen von Porphyrschiefern fortwährend unter einander ab, und scheinen nicht bloss nach oben und unten, sondern auch in der Längenerstreckung in unbedeutenden Entfernungen in einander überzugehen. Alle diese Gesteine aber liegen, wie in einer Mulde, deutlich auf den SO. fallenden fischreichen Schiefern von Matt und Elm und auf den N. fallenden Kalksteinlagen des Sassberges auf. — Kaum findet man wohl anderswo in einem so kleinen Raume, und so augenscheinlich durch plutonische Einwirkung entstanden, eine so grosse Mannigfaltigkeit schiefriger, ursprünglich sedimentärer, jetzt aber krystallinischer Gebirgsarten. Und man kann sich dort des Gedankens nicht erwehren, dass die nämliche vulcanische Thätigkeit, welche die Porphyre an die Oberfläche gehoben und die berührten Umwandlungen, nebst den von Hrn. Studer vortrefflich beschriebenen, der nahen östlichen Gegenden hervorgebracht hat, es auch war, welche die oben angeführten concentrischen Wälle von Gebirgen emporgehoben und in denselben einen der grossartigsten Erhebungskratere dargestellt hat. Je mehr ausgezeichnete Punkte, z. B. den Kärpfstock, den Schilt, Heustock, Weissmeilen, man besteigt, um sich eine Uebersicht der Verhältnisse zu verschaffen, desto mehr gewinnt diese Ansicht an Wahrscheinlichkeit, und auf dem Gipfel des Calanda stehend, ist es beinahe unmöglich zu verkennen, dass die Masse der grauen Hörner und des Ringelkopfs, in Folge ihrer geringen Entfernung vom Mittelpunkte der Erhebung, aus einander gerissen und in zwei mächtigen, durch den Baranco des Kalfeuserthals getrennten Ketten aufgethürmt, dass dagegen die Bergmasse des Calanda, als am äussern Rande des gehobenen Bodens befindlich, nur sanft gegen SO. auswärts gebogen wurde. Ist aber diese Vorstellung richtig und haben die oben angeführten concentrischen Wälle von Gebirgen wirklich ungefähr ihre jetzige Gestalt durch die im Gebiete zwischen dem Linth- und Wallenseethal sich äussernde vulcanische Thätigkeit erhalten, so dürfte auch wohl das Linththal als ein wahrer, bis ins Innerste des Erhebungskraters eindringender Baranco zu betrachten sein. Die merkwürdige rechtwinklige Biegung des Rheinthals in der Gegend von Chur, die Bildung des Wallenseethals erscheint in diesem Falle als eine nothwendige Folge der Erhebung der sie begrenzenden Gebirge, und auch das gegenwärtige so auffallende Rheinbett bei Sargans dürfte wohl ebenfalls gleichzeitig durch das Losreissen des Gunzen- vom Fläscherberg und Falknis entstanden sein. — Wenn übrigens der Baranco des Kalfeuserthales in seinem Hintergrunde sich zwar erweitert, aber doch nicht bis mitten in das Gebiet

Digitized by Google

der vulcanischen Gesteine eindringt, sondern vielmehr durch 7000—8000′ hohe Pässe von demselben getrennt ist; wenn überhaupt der südliche und südwestliche Rand des Erhebungskraters sehr undeutlich ausgeprägt ist und zum Theil ganz fehlt, so dürfen wir diese Erscheinungen wohl dem Conflicte der in dieser Gegend zusammen stossenden Richtungen der Erhebungslinie der Dödikette und des nördlichen Seitenausbruches der Porphyre zuschreiben; denn selbst im Kalfeuserthale finden sich, wie wir bald sehen werden, noch Spuren der allgemeinen alpinischen, von SW. nach NO. streichenden Erhebungslinie. Uebrigens erfordert die Erkenntniss dieser Verhältnisse noch genauere Untersuchungen.

5) Diese Ansicht von der Ausbildung dieser Kluft scheint auch jetzt noch durch die mannigfachen Auswaschungen und durch die Abgeschliffenheit ihrer Seitenwände in bedeutender Höhe über dem gegenwärtigen Linthbette gerechtfertigt zu werden. Aehnliche, ganz schlagende Beweise für die fortschreitende Einschneidung solcher mit starkem Gefälle begabten und grosse Steinblöcke führender Ströme liefern die meisten Schluchten der alpinischen Querthäler, so z. B. der Schlund der Via mala ob Thusis, das Bett des Tessins in der an Naturschönheiten so reichen Enge des Dazio grande, die schauerlichen Ausgänge des Val Verzasca und Val Maggia ins breite Thal des Langensees. Eines der schönsten Beispiele solcher Auswaschungen bietet ferner wohl der Abfluss des prachtvollen *Hüfigletschers*, im Hintergrunde des Maderanerthales im Canton Uri, dar. An dieser letztern Stelle hat sich der Bach, begünstigt durch die, seiner Richtung parallel laufende Streichlinie des anstehenden Gneisgranites, unmittelbar am untern Ende des Gletschers bereits vier neben einander ungefähr parallel laufende Felsenbette ausgewaschen, deren jedes abwechselnd aus engen 10—20′ tiefen Rinnen und viel tiefern kleinern und grössern ellipsoidischen Becken besteht. Alle diese Rinnen und Becken haben eine ganz abgerundete und glatt abgeschliffene, oft höchst sonderbar gestaltete Oberfläche. Der Anfang des gegenwärtigen Bachbettes mag wenigstens 100 Fuss unter dem obersten ältesten liegen. Mag auch der Ursprung aller dieser Thäler und Schluchten durch allgemeinere Phänomene, namentlich durch die Erhebung der Gebirge, bedingt gewesen sein, so lässt doch ihre jetzige Gestalt keinen Zweifel übrig, dass sie nicht durch die immer fortdauernde Wirkung der Auswaschung sehr bedeutend vertieft und verändert worden sind.

6) Die ganze Kette des Glatten fällt indess bestimmt gegen NW. ein und kehrt daher auch ihre hohen Abstürze dem Urnerboden zu.

Digitized by Google

7) Dieser Kalkstein ist eher ein durch Kalkcement verbundener Sandstein, in welchem viele kleine, eckige Quarzkörnchen erkennbar sind. Ohne Zweifel ist er ganz identisch mit den Sandsteinen, welche in den Wänden am Martinslochpasse mit grauen Mergelschiefern, mit Nummuliten führendem Kalkstein und mit dunkelgrünem Greensande abwechselt, in welchem sich häufig dieselben Pectiniten und Echiniten finden, wie bei Einsiedeln.

8) Der nämliche oben angeführte Sandstein.

9) Die starke, anhaltende Wärme des verflossenen Sommers von 1834 dagegen wirkte auch auf diesen Höhen so kräftig, dass am 21. August, trotz der ungewöhnlich grossen Schneemasse, welche im Winter von 1833—1834 gefallen war, auf dem ganzen Wege nur an einzelnen, wenig ausgedehnten, vertieften Stellen Schneeflecken sich vorfanden; der Kistenfirn trug nur noch hier und da eine dünne schmutzige Schneedecke, und selbst der Muttsee (7584′ überm Meer) war beinahe völlig aufgethaut. An den Wänden des Mutten- und Kistengrates hatte sich der Schnee ebenfalls auf die obersten Höhen zurückgezogen, so dass diese ganze Gegend noch bedeutend schneefreier war, als in dem durch seine Wärme ebenfalls ausgezeichneten Sommer von 1819. (S. die vortreffliche Beschreibung dieses Passes in Hegetschweilers Reisen in den Gebirgsstock zwischen Bünden und Glarus.) Diese so ungewöhnlichen Verhältnisse hätten daher auch die selten mögliche geognostische Untersuchung der Höhen des Passes sehr erleichtert; allein die von allen Seiten heranstürmenden Nebelmassen gestatteten mir nur die Beobachtung folgender specieller Thatsachen. Im Gebiete des grauwackenartigen Sandsteines, der hin und wieder mit schwarzen mergligen Schiefern wechselt, fanden sich häufig lose Stücke einer grünlichen, feinkörnigen, weiss gesprenkelten Abänderung, ganz ähnlich dem bekannten Taviglianazsandstein. Wahrscheinlich bildet dieser hier, wie in seiner nordöstlichen Fortsetzung am Westabhange des Leiterbergs im Durnachthale, untergeordnete Lagen in dem herrschenden, graubraunen, feinkörnigen, grauwackenartigen Sandsteine. Gegen Süden, also im Hangenden dieser Sandsteine, folgen dann bis in die Nähe des Muttsees, ebenfalls mit SO. Fallen, schwarze Mergelschiefer, ähnlich denjenigen der äussern Kalkketten; hin und wieder werden sie wohl härter und etwas glänzend, erreichen aber kaum je die Festigkeit der Matterschiefer. Weiter südlich erscheinen in grosser Ausdehnung immer mit schwachem SO. Fallen graue, ziemlich harte Kalksteinschiefer, häufig mit kleinen, eingesprengten, weissen Glimmerschüppchen, und hier und da in feinkörnigen, von zahlreichen weissen Quarztrümmern durchzogenen Sandstein überge-

Digitized by Google

hend. Diese Schiefer enthalten namentlich in der öden, felsigen Umgebung des Muttsees und am Hühnerbühl, südlich vom See, eine sehr grosse Menge von Versteinerungen, unter denen Nummuliten, unbestimmbare Bruchstücke von Pectiniten, Cardien, Corallen und Spatangen am häufigsten sind; besonders auffallend aber ist das nicht ganz seltene Vorkommen von plagiostoma- oder podopsisähnlichen Steinkernen, mit zahlreichen, gleich starken, von den Buckeln gegen den untern Rand ausstrahlenden Rippen, von denen wenigstens fünf wohl zolllange, stachlige Fortsätze bilden.

Ein südwestlich vom See dem Schiefer untergeordneter kiesliger Kalkstein zeigt an der Oberfläche, unter einer sehr grossen Menge unregelmässiger, hervorstehender Figuren, auch einige deutliche Umrisse von Austern. Von Ammoniten und Belemniten dagegen scheint hier keine Spur sich vorzufinden.

Weiterhin, gegen die Höhe des Passes und gegen die bündnerische Rubialp hinunter, herrscht in der unwirthlichen, kahlen Umgebung des Weges ein graulicher, schiefriger Kalkstein, welcher nicht ganz selten Nummuliten einschliesst.

10) Im Hintergrunde des Rubitobels befinden wir uns am Nordrande eines merkwürdigen Streifens von Gneis und quarzreichen Talkschiefergesteinen, welcher sich aus der allgemeinen Gneis- und Glimmerschieferbildung des Gotthards von Disentis an durchs ganze Vorderrheinthal zwischen Nummuliten führenden Kalksteinen und thonschieferartig glänzenden Fucoiden führenden kalkigen Schiefern bis an die verlassenen Goldminen am Calanda über Feldsperg und selbst bis an den isolirten Hügel der Feldsperger-Ruine verfolgen lässt. Alle diese Bildungen, sowohl die Kalksteine und Schiefer im Norden und im Süden des talkigen Streifens als auch die Gesteine des Streifens selbst fallen im Ganzen gleichförmig gegen Süd und SO. ein. Die unmittelbare Grenze zwischen den Talkgesteinen und der nördlichen Talk- und Schieferbildung ist indess beinahe überall durch Schutt und Vegetation verdeckt; an den wenigen Stellen, die eine genauere Beobachtung gestatten, sind die Verhältnisse sehr ungleichartig. An der im Texte angeführten Stelle scheinen die Kalkschiefer der Höhe die talkigen Thonschiefer gleichförmig zu bedecken. Nordöstlich über dem Rubistafel dagegen findet beinahe das umgekehrte Verhältniss Statt, indem die Kalkschiefer dort viel schwächer gegen SO. fallen, als die gegen Süd ihnen vorliegenden Felsköpfe von talkigem Quarzite (s. Fig. 1); es ist diess wahrscheinlich ungefähr die nämliche Stelle, die Hr. Studer (Leonh. Taschb. 1827) beobachtet hat. Dieselbe scheinbare Unterteufung der Talkschiefer durch den Kalkstein scheint sich am Kunkelspasse und am Calanda zu wiederholen; am letz-

Digitized by Google

tern Punkte fand Hr. Studer (s. die erwähnte Abhandlung) Belemniten und Austern in talkigen Schiefern. Wohl am schönsten aber ist die Grenze zwischen diesen beiden Bildungen hoch am felsigen Abhange der Piz Tumbif, nordwestlich über Brigels, entblösst. An dieser Stelle stehen die Schichten sowohl des Kalksteins als des Thonschiefers beinahe senkrecht. Der Kalkstein in einiger Entfernung von der Grenze ist dicht und blaugrau, hier und da bräunlich mit thonig schiefrigen Ablösungen, uud er scheint in der Höhe der Felskämme gegen Norden einzufallen. Näher den krystallinischen Gesteinen ist er feinkörnig und hellfarbiger, seine Ablösungen werden talkig, und am Ende findet man eine 10 bis 12 Fuss breite, verworrene, schiefrige, senkrecht stehende Masse von Gesteinen, in welchen grauer, körniger Kalk, Thonschiefer, Quarz und Talk aufs innigste gemengt sind und sich gegenseitig durchdringen. Aus diesem Gewirre entwickelt sich dann gegen Süd hin ein schöner, grünlichgrauer Talkschiefer, welcher stellenweise auch ganz gneisartig wird und etwas weiter östlich in bedeutender Ausdehnung in steil SO. fallenden Schichten gleichförmig auf grauem, zum Theil dichtem Kalksteine aufliegt. Aus diesen Lagerungsverhältnissen sowohl als namentlich auch aus den von Hrn. Studer am Calanda aufgefundenen Versteinerungen geht wohl mit grosser Wahrscheinlichkeit hervor, dass dieser ganze Streifen nicht von Anfang her seine jetzige krystallinische und talkige Natur gehabt, sondern dieselbe erst später durch Umwandlung der ursprünglichen Sedimentgesteine erhalten hat. Und man wird sehr geneigt, diese Erscheinung als den östlichen Ausläufer der Wirkungen des Gottharder Granites anzusehen und sie mit der Entstehung des ganzen so grossartigen Vorderrheinthals in Verbindung zu setzen. Ein ähnlicher, ungefähr parallel laufender, vielleicht mit dem ersten in der Rubialp unter spitzem Winkel sich vereinigender Streifen solcher bunter talkiger Schiefer lässt sich auch an der Nordseite der Gebirgskette, welche den linkseitigen Abhang des Vorderrheinthals bildet, von der Gegend des Hausstocks an über den Panixerpass (wo ich indess, statt des von Hrn. v. Buch beobachteten, Granaten haltenden Serpentins, nur grünliche und weisse Talkschiefer, braune Porphyrschiefer und rothe Conglomerate, ähnlich denjenigen des Kärpfstocks, fand) über den Vorab und das Martinsloch (H. II, p. 184, 185) nach dem Calfeuserthale hinüber verfolgen, in dessen Hintergrund derselbe in bedeutender Mächtigkeit auftritt und nahe an seinem Auslaufe von Hrn. Studer (Leonh. Taschb. 1827) beobachtet worden ist. Mit diesem allmäligen Verschwinden der krystallinischen Gesteine gegen Ost ist wohl die im Texte angeführte grosse Ausbreitung der Kalk- und Schieferbildung und

Digitized by Google

ihre allgemeine südliche Einsenkung östlich vom Dödi in genauester Verbindung. Die Hauptmasse der krystallinischen Gebirgsarten bildet noch den ganzen Fuss des Dödibergs und umschliesst mit gleichförmigem, steilem SO. Fallen an ihrem Ostende im Thale des Bifertengletschers eine wohl eine Viertelstunde breite Masse von theils glänzenden, theils matten, glattblättrigen Thonschiefern, welche mit einer Menge 2—6 Zoll starker Anthracitlagen und mit Granitstücke führenden Conglomeraten wechselt. Nicht selten findet sich zwischen diesen Sedimentbildungen streifenweise auch Talkschiefer, und vermehrt noch die Wahrscheinlichkeit der Ansicht, dass diese zwischen sogenannte Urgebirgsarten eingekeilte Masse ein beinahe unversehrter Ueberrest derjenigen Sedimentgesteine sei, aus welchen der grösste Theil der crystallinisch-schiefrigen Gebirgsarten der Dödikette durch die den Hebungsprocess begleitende vulkanische Einwirkung entstanden sein mag. Den angeführten Verhältnissen zufolge kann man erwarten, dass die Kalk-, Sandstein- und Schieferbildung die krystallinischen Gesteinarten zum Theil mantelartig bedecke und also, wie es auch wirklich der Fall ist, an der Südseite der letztern auch südlich einfalle. Wenn wir hier aber nicht jene regelmässigen, halbkreisförmigen Mauern vorfinden, welche Hr. Studer in seiner Geologie der westlichen Alpen, rings um das Ostende der westlichen und um das Westende der östlichen Feldspathmasse der Gebirgsmasse des Wildhorns, nachweiset, so finden wir den Grund hiervon in den Wirkungen, welche die oben angeführten östlichen Ausläufer der krystallinischen Gesteine und der nördliche Seitenausbruch in den Sernftthalgebirgen auf die Falllinie der benachbarten Schichten ausüben musste.

Was nun das Alter der Kalksteine, Sandsteine und thonigen Schiefer des Kistenpasses und der nächsten östlichen Gegenden bis zum Martinslochpasse anbetrifft, so hat bereits Hr. Studer sowohl 1827 als in seinem neuesten Werke diese Bildung der mächtigen Gruppe des Nummulitenkalkes beigezählt, und das Vorkommen von Nummuliten sowohl in den tiefsten Schichten, bei der Pantenbrücke, Elm etc., als in den obersten auf den Höhen der Pässe rechtfertigen diese Annahme gänzlich; dagegen ist es noch zweifelhaft, welche der fünf ersten von Hrn. Studer für diese Bildung aufgestellten Unterabtheilungen hier sich vorfinden; die oberste, die Cerithienreihe, indess scheint bestimmt ganz zu fehlen. Dieser nämlichen Kalkstein- und Schiefergruppe gehören, zufolge ihrem zoologischen und petrographischen Charakter, ohne Zweifel auch die östlichern Ketten der Grauen Hörner, der Weisstannen- und Kalfeusergebirge, so wie der Calanda an; nur finden sich dort, ausser den animalischen, auch mehr ve-

Digitized by Google

getabilische Versteinerungen, namentlich auch ein Fucus, dem aequalis sehr ähnlich, so im Hintergrunde des Weisstannenthals, auf dem Ritschlipass zwischen dem Weisstannen- und Kalfeuserthale, auf dem Trinserfurkeli, zwischen dem Hintergrund des Kalfeuserthales und den Trinseralpen. Dieser nämliche Fucus findet sich, zufolge den in Chur aufbewahrten Handstücken der Salis-Marschlinsischen Sammlung, auch am Rhäticon, in den Gebirgen zwischen dem Rheinthal und Prättigäu und selbst in der Erosenalp am östlichen Fusse des Rothhorns. — Während also in den Gebirgen östlich vom Dödi, wenigstens bis zum Rheinthale, nur Grünsand und Kreidebildungen auftreten, glaubt man dagegen in den gelblichen und röthlichen, Eisensteinkörner führenden Kalksteinen dieses Colosses, so wie in den höher liegenden, dunkelgrauen, festen Kalkschiefern noch die Gesteine der Stufisteinalp im Lauterbrunnenthal und die Bildungen der Niederschläge erster Art des Hrn. Dr. Lusser zu erkennen, welche nach der Ansicht Hrn. Studers dem Lias oder Oolith angehören. Petrefacten habe ich indess in den eisenreichen Kalksteinen des Dödi gar keine und in den Kalkschiefern (circa 9600′ üb. M.) am Westabhange des Stockgron einen einzigen unbestimmbaren Belemnit gefunden. Ob endlich die Anthracit führenden, zwischen krystallinischen Gesteinen eingeschlossenen, schwarzen Schiefer des Bifertengrates einer noch ältern Bildung angehören und den Gesteinen der Foullyalp zu parallelisiren sind, bleibt für jetzt noch zweifelhaft.

Alle diese Bemerkungen sind übrigens nur als vorläufige Notizen einer spätern zusammenhängenden Arbeit über diese Gegend zu betrachten, zu welcher noch nicht genügende Materialien vorhanden sind.

11) Dieser Gneis und Talkschiefer gehört, nebst dem im zweiten Heft (p. 191 und 192) erwähnten Weisssteine oberhalb Sagens und dem Talkschiefer von Ilanz, dem in der vorigen Note berührten Streifen talkiger Schiefer des Vorderrheinthals an.

12) Diese Blöcke scheinen hauptsächlich aus der Gegend des Crispalts herzustammen; doch dürften die Granite mit den grossen Feldspathkrystallen grösstentheils auch aus dem Roseinthal und die schönen Diorite aus dem Ponteljestobel oberhalb Trons herrühren; alle diese Blöcke stimmen übrigens auffallend auch mit den im Glattthale im Canton Zürich zerstreut liegenden (H. 2, p. 173) überein.

13) Mittheil. H. 2, p. 195.

14) Mittheil. H. 2, p. 200 seq.

15) Mittheil. H. 2, p. 204.

16) Magazin naturforsch. Freunde (Berlin 1809). Reise über die Gebirgszüge der Alpen zwischen Glarus und Chiavenna; von L. v. Buch.

Digitized by Google

17) Mittheil. H. 2, p. 204.

18) Wie sehr diese Beobachtung mit den gegenwärtig herrschenden Ansichten über die Entstehungsweise der krystallinisch-schiefrigen Gebirgsarten übereinstimmt, leuchtet von selbst ein, und fortgesetzte Untersuchungen werden wohl ohne Zweifel bestimmt nachweisen, dass dieser zwischen zwei mächtige Gneismassen eingeschlossene Ausläufer der Kalksteine und Schiefer des östlichen Bündens, der sich, zufolge andern später mitzutheilenden Beobachtungen meines Vaters, in Uebereinstimmung mit den Vermuthungen des Hrn. Studer, bis zum Lucmanier hin unausgesetzt verfolgen lässt, ein noch unveränderter Rest der übrigen in Gneis und Glimmerschiefer umgewandelten Sedimentbildungen sei.

19) Val Luzon oder Lüzüna heisst, nach Pater Placidus a Speccha, der nordöstliche Hauptzweig des Blegnothales oberhalb Ghirone; das Val Munterask ist ein nördlicher Seitenarm desselben.

20) Die Bündner nennen diess Dörfchen Zervreila und den Pass von da nach Ghirone Sureden; Scaradra ist eine wilde Alp am Westabhange dieses Passes.

21) Mitthl. H. 2, p. 206; in Kellers Reisekarte 1970′ nach Hrn. v. Malten; Trons, der Fuss der Kirche, liegt nach zwei Beobachtungen 2665′ überm Meer.

22) Handstücke dieses Gesteins, welche sich in der Sammlung meines Vaters befinden, lassen keinen Zweifel, dass dasselbe eben so wie der Gyps im Val Canaria (s. Hrn. Dr. Renggers Abhandlung über den Gyps des Val Canaria in dessen Beiträgen zur Geognosie) und bei Villa theilweise umgewandelter Anhydrit ist; man erkennt in denselben nicht nur hier und da rechtwinklige Spaltungsflächen, sondern die erwähnten glänzenden Körner scheinen auch durch ihre Härte und ihren Glasglanz zu beweisen, dass sie aus noch unverändertem Anhydrite bestehen.

23) Auf der in den Denkschriften der Schweiz. naturf. Ges. enthaltenen geogn. Karte des Gotthardgebirges von Lardy heisst diess Thal ebenfalls Val d'Uomo.

24) Höchst auffallend ist die grosse Ausdehnung dieser die allgemeine Streichlinie der Alpen recktwinklig durchkreuzenden Richtung der Schichten und zum Theil auch der Ketten von NW. nach SO. und von N. nach S. Bereits 1809 hat L. v. Buch auf diess Verhältniss am Valser- und Splügnerberg aufmerksam gemacht und dasselbe später im Osten des obern Poschiavinothals und des Weges zwischen Bernina und Ponteresina nachgewiesen. Aus Untersuchungen meines Vaters geht hervor, dass dasselbe auch im Oberhalbsteinthal und im obersten Theile des Ober-Engadins vielleicht im Wirkungskreise der dortigen Ser-

Digitized by Google

pentine als herrschend auftritt. Westlich vom Splügen findet sich diese abnorme Streichungslinie im obern Theile des Misoxerthals, ferner zwischen dem Blegno- und Livinerthal, zufolge den im Texte angeführten Beobachtungen. Herr Dr. Rengger (Beiträge zur Geognosie) gibt sie auch am Platifer an, wenn gleich an seinem westlichen Fusse, in der Schlucht von Dazio grande, eher allgemein ziemlich reines OW. Streichen herrscht, Weiter westlich ist sie durch die im zweiten Hefte der Mittheilungen (p. 217 — 227) enthaltenen Beobachtungen im Verzascaund in einem grossen Theile des Maggiathales nachgewiesen. Die Ursache dieser wichtigen so weit verbreiteten Anomalie bleibt indess namentlich für die Gegenden westlich vom Splügen noch zu enthüllen übrig. A. E.

Digitized by Google

Entomologische Nachrichten aus Südwest-Sibirien von Herrn Staatsrath Dr. Gebler in Barnaul.

(Auszug aus einem Briefe an Osw. Heer.)

Um Ihre Fragen über das häufigere oder seltenere Vorkommen hiesiger Käferarten zu beantworten, muss ich mich theils auf die Kreuze im Cataloge zur beifolgenden Sendung und auf mein Verzeichniss in Ledebours Reise beziehen, theils aber habe ich ersterm ein Register der Arten beigefügt, welche hier gleichsam die Repräsentanten ihrer Gattungen sind, d. h. am häufigsten und am allgemeinsten verbreitet vorkommen. Sie werden daraus ersehen, dass auch hier grösstentheils europäische Arten weit gemeiner als sibirische sind. Die Gesammtzahl der Käfer möchte wohl in Sibirien weit geringer als dort sein, wozu Ueberschwemmungen der ungedämmten Flüsse und Steppenbrände im Frühjahre, harte Winter und kurze Sommer und zum Theil das rauhe Klima während dieser Zeit gewiss das meiste beitragen. Vieles in Rücksicht ihrer Verbreitung in verschiedenen Höhen ist noch ununtersucht; aber auf keinen Fall möchten die grössern derselben sich in Reichthum an Insekten mit den gleichen der Schweiz vergleichen lassen; denn zur Verständigung muss ich sagen, dass ich in meinen Erläuterungen in Ledebours Werk unter Hochgebirge auch die Thäler desselben mitbegriff, und die Riddersche Grube, 2350 Fuss Höhe als Repräsentant davon, wie Salair vom niedern Waldgebirge, Smeinogorsk 1200 Fuss von den unbewaldeten, pflanzenreichen Vorbergen und Loktewsk 939 F. und den Nor-Saisan von den Steppen annahm. Die höchsten Berge des Altai mögen 11,000 bis 12,000 Fuss, die Schneegrenze 7000 bis 7500 F., die obere Waldgrenze 6000 bis 6500 Fuss sein; diess hoffe ich in einer für künftigen Sommer intendirten Reise genauer zu bestimmen; bis jetzt kam ich nur einige Mal bis etwa 6500 bis 6700 F. Höhe und diess immer nur

Digitized by Google

auf wenige Stunden; da fand ich denn über der Waldgrenze nichts, als einen Cleonus und Chrysomela basilea. Aber ich muss auch gestehen, dass ich, durch die schöne Flor und andere Gegenstände mehr angezogen, nicht eifrig nach Insekten suchte. In der Regio alpina inferior, wenn sie noch Wälder und Schluchten mit Dolden enthält, finden sich mehrere; da ist noch Carabus Loschnikowii, Cantharis alpina, Larinus impressus, Lepturae. Aber die tiefern Schluchten und Thäler dieser Gegend nähren die meisten und mehrere seltene Arten. Eine eigene Abtheilung, deren ich in meinem Aufsatze zu wenig gedachte, bilden die Hochebenen der Tschuja, nach Bunge zwischen 4800 bis 5800 Fuss, die, trotz ihrer Höhe, eine bedeutende Menge seltener Käfer liefern; hier findet man seltene Gebirgskäfer, wie Car. Loschnikowii, Pterostichus Drescheri, Nebriae, Carabus vittatus etc.; mit Steppengattungen, wie Cleoni, Mylabris Frolowii var. minuta, Tentyria strigosa, Platyscelis hypolithus et picipes m., Lytta megacephala etc. und überdiess noch einige Ostsibirier, z. B. Cicindela tricolor, Cleonus flaviceps, Hoplia 12-punctata, Elater confluens. Die niedrigern Waldgebirge um Salair und nördlicher haben, ausser manchen, ihnen eigenen Curculioniden, Chrysomelen, Saperden etc., Mehreres mit Schweden gemein: Leptura sanguinosa, P. interrogationis, N. [1]) Gyllenhalli, Elater trifasciatus etc.; nördlicher Pteroloma Forsströmii, C. [2]) obovalis, eine neue, schwarzblaue Nebria.

Ihre Bemerkungen über Alpenflor finde ich auch hier sehr wahr; es ist eine Gegend über der Waldgrenze, die durch ihren herrlichen Anblick das Herz erhebt! Aus Ledebour kennen Sie sie. Claytonia auctifolia, Ranunculus frigidus, Gentiana altaica et algida, Erigeron alpinum, Arenaria nardifolia, Pedicularis compacta, Astragalus altaicus, Leontodon Steveni, Aquilegia glandulosa mit den grössten Blüthen etc. ziehen da das Auge von der Ferne auf den Boden! Genau bestimmt ist aber die Gegend nicht; viel hängt vom Boden und seiner Feuchtigkeit und von der Lage nach Nord und Süd ab. In Süd haben die

1) Nebria. 2) Wohl Carabus obovalis Gebl.! Heer.

Digitized by Google

Pflanzen üppigern Wuchs und kleinere Blumen, und erstrecken sich aus den niedern Gegenden bis nah an den Gipfel.

Unsere höhern Gebirgskäfer können sich wirklich nicht mit schönen Farben brüsten; das zeigen schon die Arten derselben, und manche derselben werden höher hinauf dunkler oder schwärzer; so Carabus Loschnikowii an der Tschuja, regalis auf den Ridderschen Bergen; so Pachyta variabilis, interrogationis; selbst Chrysomela basilea wird dunkler. Ein Gleiches scheint beim Vorschreiten nach Norden Statt zu finden. Doch muss ich auch sagen, dass einige Käfer, namentlich C. aereus, Omaseus altaicus bei Riddersk zuweilen rothbeinig werden.

Repräsentanten der Käfergattungen Südwestsibiriens [1]).

Cicindela campestris. L.
sylvatica. L.
überall;
gracilis. Pall.
† lateralis. Gebl. et var. [2])
† coerulea. Pall. [3]).
volgensis. Bess.
in Steppen.
Brachinus † nigricornis. Gebl. [4]).
Corsyra fusula. Fisch.
Cymindis binotata. Fisch.
die meisten in Steppen.
Clivina thoracica. F.
Harpalus aeneus. L.
tardus. Gyll.
† lumbaris. Eschh. [5])
ruficornis. F.
signatus. Illg. [6]).
Ophonus laticollis. St.
im Gebirge.
† ustulatus. Gebl. [7]),
in Steppen.
Stenolophus discophorus. Fisch.
Sphodrus † Tilesii. Boeb. [8]).
Amara apricaria. F.
† fodinae. Eschh. [9])

---

1) Um Missverständnisse zu verhüten, habe ich den Namen durchgehends die Autoritäten beigesetzt; wenn sich daher in dieser Beziehung Versehen eingeschlichen haben sollten, bitte sie allein mir zur Last zu legen. Die Arten, die ich für Sibirien eigenthümlich halte, habe ich durch ein † bezeichnet, und in den Anmerkungen immer auf diejenigen europäischen Arten hingewiesen, denen sie am nächsten stehen, O. Heer.

2) Mit C. hybrida F. verwandt.

3) Die Form von C. hybrida, in der Farbe aber ganz von den Europäern abweichend.

4) Dem Br. crepitans L. analog.

5) Dem H impiger Meg. ähnlich.

6) Anisodactylus. Dej.

7) Dem O. pubescens Gyll nahe verwandt.

8) Von unserm Sphodrus sehr abweichende Form.

9) Der A. aulica Illg. zu vergleichen.

Digitized by Google

Amara trivialis. Dft.
Pogonus luridipennis. Germ.
Poecilus lepidus. F.
cupreus. F.
Platysma nigrum. F.
Omaseus † altaicus. Gebl. [1]),
im Gebirge.
melanarius. Illg.
nigrita. F.
Pterostichus † Drescheri. Fisch [2]).
Platynus † longiventris. Eschh. [3]).
Agonum pelidnum. Dft.
† inauratum. Eschh. [4]).
† latipenne. Eschh. [5]).
picipes. F.
6-punctatum. F.
Chlaenius melanocornis. Zgl.
spoliatus. F.
in Steppen.
Carabus aeruginosus. Boeb. [6]).
cancellatus. Illg.
regalis. Boeb.
sibiricus. Boeb. [7]).
Calosoma sericeum. F.
Nebria aenea. Gebl. [8]),
im Gebirge.
Elaphrus riparius. F.
cupreus. Meg.
Leja celer. F.
Peryphus rupestris. F.
Lopha 4-guttata. F.
Bembidium [9]).
Notaphus [10]).
Dytiscus marginalis. L.
sulcatus. F.
zonatus. F.
Colymbetes † insolatus. Eschh. [11]).
Hydroporus depressus. F.
Gyrinus natator. L.
Staphylinus agilis. Gr.
murinus. L.
nitidus. Gyll.
Buprestis † acuminata. Ol. [12]).
mariana. L. [13]).
viridis. L. [14]).
4-punctata. F. [15]).
flavo maculata. Deg. [16]).
Elater aeneus. F.
† Boeberi. Eschh. [17]).
murinus. L.
sanguineus. L.
cupreus. Ol.
† sericeus. Gebl. [18])
in Gebirgen.
Cyphon Padi. Gyll.
Lycus sanguineus. F.

---

1) Repräsentant des O. melanarius. Illg.
2) Ganz eigenthümliche Form.
3) Dem angusticollis F. nahe verwandt.
4) Dem A. viduum Pz. analog.
5) Wohl nur Varietät von A. pelidnum Dft.
6) Dem C. Estreicheri Besser zu vergleichen.
7) Unserm C. hortensis F. analog.
8) Aussereuropäische Form, der Nebr. metallica Fisch. von Ounalaschca nahe verwandt.
9) In dem Verzeichnisse, das Gebler in Ledebours Reisen bekannt gemacht, wird (II. 62) das B. aurichalceum und paludosum als häufig angegeben.
10) Am a. O. wird articulatus Dej. und ustulatus als häufig bezeichnet.
11) Halten wir nicht von C. collaris Gyll. verschieden.
12) Dicera Eschh., Repräsentant der D. berolinensis. Hbst.
13) Chalcophora. Serv.
14) Agrilus. Meg.
15) Anthaxia. Eschh.
16) Ancylocheira. Eschh.
17) Dem E. castaneus L. analog.
18) Dem holosericeus F. analog.

Digitized by Google

Cantharis rufa. Illg.
† alpina. Gebl. [1])
im Gebirge.
† oculata. Gebl. [2])
in Steppen.
Malachius aeneus. F.
bipustulatus. L.
Dasytes niger. F.
Anobium pertinax. L.
Hister aeneus. F.
cadaverinus. Pk.
† concinnus. Mnnh. [3])
in Steppen.
Ptinus fur. L.
Necrophorus vespillo. L.
mortuorum. F.
Silpha obscura. L.
opaca. F.
thoracica. L.
Nitidula depressa. L.
bipustulata. L.
Ips 4-punctata. Pk.
Dermestes † domesticus. Gebl. [4]).
murinus. F.
† dimidiatus. Stev. [5])
in Steppen.
Byrrhus pilula. F.
Hydrophilus piceus. L.
caraboides. L.
Onthophagus austriacus. Pz.
† marginalis. Gbl. [6]).
Aphodius fimetarius. L.
fossor. L.
merdarius. L.
sordidus. F.;
bimaculatus. F.
fn Steppen.
Geotrupes stercorarius. L.
Trox arenarius. F.
Melolontha Hippocastani. Ol.
solstitialis. L.
Anisoplia horticola. L.
Cetonia aurata. L.
aenea. Illg.
Platyope leucogramma. Eschh.
Tentyria † elongata. Fisch [7]).
† sibirica. Gebl. [8]).
Blaps mortisaga. F.
Pedinus femoralis. F.
Platyscelis gages. Fisch.
Opatrum sabulosum. L.
Tenebrio transversalis. Dft.
Cistela sulphurea. L.
† altaica. Gebl. [9]).
Oedemera lateralis, Eschh.
virescens. L.
Mordella aculeata. L.
fasciata. F.
Anthicus monoceros. F.;
bicinctus. Gebl. [10])
am Irtysch.
Mylabris crocata. Billb.
calida. Pall.
melanura. Pall.
14-punctata. Billb.
† sibirica. Gebl. [11]).
† Tauscheri. Eschh. [12]).
Lytta megacephala. Boeb.
sibirica. Gebl.
vesicatoria. L.;
erythrocephala. Pall.
am Irtysch.
Bruchus granarius. L.
Apoderus Coryli. L.

---

1) Repräsentant der C. obscura. L.
2) Repräsentant der C. dispar. F.
3) Dem H. semipunctatus F. verwandt.
4) Dem D. vulpinus F. verwandt.
5) Ganz eigenthümliche Art.
6) Dem austriacus Pz. verwandt.
7) Weicht ziemlich von den europäischen Formen ab.
8) Der podolica Besser analog.
9) Nebenart der C. sulphurea. L.
10) Sibiricus Dej. Er ist mit dem antherinus L. verwandt.
11) Der pusilla Tausch sehr nahe stehend.
12) Wohl nur Abart von Füsslini. Pz.

Digitized by Google

Rynchites Betulae. L.
Betuleti. L.
Apion subulatum. Kirb.
Chlorophanus † sibiricus. Dej. [1]).
Thylacites † 4-lineatus. Eschh. [2]).
Tanymecus † Leucon. Boeb. [3]).
Polydrusus micans. F.
Cleonus † foveocollis. Eschh. [4]).
obsoletus. Mannh.
† altaicus. Gebl. [5]).
vexatus. Schh. [6]).
sulcirostris. L.
Hylobius Abietis. L.
Phytonomus Pollux. F.
Phytobius Mali. Ol.
Pyri. F.
† thalassinus. Schh. [7]).
Brachyderes leucophaeus. Schh.
Otiorhynchus † grandineus. Germ. [8]).
perplexus. Schh. [9]).
Lixus turbatus. Schh.
Larinus † impressus. Gebl. [10]).
Erirhinus bimaculatus. F.
Tichius 5-punctatus. F.
Hylurgus ater. F.
Bostrichus typographus. L.
Laricis. F.
Purpuricenus Halodendri. Pall.
Clytus capra. Gebl. [11]).
liciatus. L.
plebeius. F.;
Clytus floralis. Pall.
in Steppen.
Callidium rusticum. L.
violaceum. L.
Acanthocinus aedilis. L.
Monochamus Sutor. L.
Lamia textor. L.
Dorcadion † carinatum. F. [12]);
† politum. Boeb. [13])
am Irtysch.
Saperda maculicornis. Creutz.
populnea. L.
punctum. Zgl.
Cardui. L.
Rhagium inquisitor. L.
Pachyta interrogationis. L.
6-maculata. L.
variabilis. Gebl,
Leptura nigripes. Deg.
4-fasciata. L.
melanura. F.
Donacia [14]).
Lema merdigera. L.
14-punctata. F.
Cassida murraea. L.
affinis. F.
Clytra 4-punctata. L.
Cryptocephalus sericeus. L.
cordiger. L.;
histrio. F.
in Steppen.
Eumolpus pretiosus. F.

---

1) Mit C. pollinosus F. sehr nahe verwandt.
2) Eigenthümliche Form.
3) Alophus Leucon Schh.; eigenthümliche Form.
4) Bothynoderes Schh, dem punctiventris Germ. analog.
5) Dem morbillosus F. analog.
6) Bothynoderes Schh.
7) Eigenthümliche Form, dem P. Alneti F. am nächsten stehend.
8) Dem O. Zebra F. analog.
9) Ist Globithorax. Stev. Gebl. in Ledebours Reisen II. 170. Er ist dem Ot. ovatus F. analog.
10) Mit L. Jaceae F. sehr nahe verwandt.
11) Auch in Ungarn. Cl. pilosus. Kdm.
12) Eigenthümliche Form.
13) Eigenthümliche Form.
14) Als häufig werden im Verzeichnisse in Ledebours Reisen angegeben: D. cincta, dentata, dentipes, Hydrocharidis, Menyanthidis, Sagittariae, thalassina und tomentosa.

Digitized by Google

Chrysomela Adonidis. F.
graminis. L.
lapponica. L.
affinis. Gyll.
Populi. L.
Raphani. F.
Vitellinae. F.
Galeruca Nymphaeae. L.
Galeruca Tanaceti. L.
Absinthii. Pall.;
Silphoides. Dalm.
am Nor-Saisan.
Haltica Hyosciami. L.
oleracea. L.
† nigritarsis. Gebl. [1]).
Coccinella russica. Hbst.

1) Der H. testaceà F. verwandt.

Digitized by Google

Berichtigungen.

Seite 15, Zeile 10 von unten, nach Erkenntniss füge hinzu: begründet.
- 20 - 7 von oben, nach geschlossenen füge hinzu: Ablaufes.
- 31 - 17 v. o. statt Staatswirthschaft, lies Staatswirthschaftslehre.
- 36 - 1 in der Anmerkung, statt seine, l. seiner.
- 40 - 14 v. o. statt herbaeea, l. herbacea.
- 43 - 16 v. o. statt Rhyzophaga, l. Phylhydrida.
- 50 - 11 v. u. statt vicrus, l. virens.
- 56 - 1 v. u. statt auticus, l. rusticus.
- 65 - 9 v. o. statt Schoss, l. Schooss.
- 73 - 30 v. o. statt varicolor F., l. varicolor Sch.
- 77 - 14 v. o. statt Eloph. minor, l. El. minutus F. var.
- 77 - 22 v. o. zu Colymbetes bipustulatus F. in die montane Region zu setzen: rarus.
- 81 - 19 v. u. statt imumndus, l. immundus.
- 81 - 12 v. u. statt contaminatus, l. consputus Creutz.
- 88 - 25 v. o. statt Thlapsi, l. Thapsi.
- 89 - 20 v. o. statt Bradybatus, l. Thamnophilus Sch.
- 89 - 7 v. u. statt Laborhynchus, l. Loborh.
- 90 - 3 v. o. statt Otior. maurus, l. O. Brucleri Meg., der von maurus Gyll. verschieden ist.
- 92 - 17 v. o. statt apricaus, l. apricans.
- 102 Anmerkung 4, für Theorie element, l. essai élément.
- 104 Zeile 4 v. o. statt und, l. während, und statt nur, l. doch.

In der Tabelle zu Seite 39 statt Catops angustatus F., l. Catops contractus Gm.

Seite 46, Zeile 3 v. u., S. 97, Z. 5 v. o., S. 160, Z. 8 v. u. und S. 170, Z. 1 v. u. statt alpina Zett, l. alpina Peir.
- 144 - 5 v. o. und S. 150, Z. 9 v. o. statt ruficollis F., l. ruficornis F.

In der Tabelle zu S. 150, unten links, statt Anthophogus, l. Authophagus.

Seite 190, Zeile 11 v. o; statt kalkigen, l. talkigen.
- 192 - 6 v. u. statt vom Thalauslaufen, l. vom Thalauslauf an.
- 205 - 5 v. o. statt 2820', l. 3820'.

Digitized by Google

(Da ich einer Alpenreise wegen von einem Theile meiner Abhandlung die Correktur nicht selbst besorgen konnte, haben sich leider viele Druckfehler eingeschlichen, welche ich, vor dem Durchlesen, zu verbessern bitte. O. Heer.)

Seite 284, Zeile 3 v. o. statt 7686, l. 7600′.
- 286 in der Anmerkung Z. 2 v. u. statt 2 l. 4, und statt 6 l. 10.
- 290, Zeile 24 v. o. statt bewies, l. erwies.
- 322 - 4 v. o. statt 4400′, l. 4000′.
- 324 - 7 v. u. streiche *dieselben*.
- 331 - 2 v. o. statt posenae, l. pascua.
- 351 in der Anmerk. Z. 2 v. o. statt Zonen, l. Reichen.
- 375 - 21 v. o. statt Myosatis, l. Myosotis.
- id. - 23 v. o. statt Ranuncaleen, l. Ranunculeen.
- 386 - 8 v. u. statt alpnum, l. alpinum.
- id. - 1 v. u. statt Pflanzendecke, l. Pflanzend.
- 397 - 16 v. u. statt subalpinen, l. subalpinen, und statt subnivalen, l. alpinen.
- 423 - 12 v. o. statt Stolonifera, l. stolonifera.
- 424 - 7 v. u. statt orina l. ovina.
- 424 - 10 v. u. statt Koehleria l. Koeleria.
- 425 - 11 v. o. bei asper, statt G. l. G. E.
- id. - 2 v. u. statt Spicata, l. spicata.
- id. - 1 v. u. statt Scirpina, l. scirpina.
- 426 - 4 v. o. statt Stellulata, l. stellulata.
- id. - 9 v. o. gehört B. G. von teretiuscula zu paniculata (Z. 8).
- 427 - 2, Z. 6, Z. 7, statt G., l. G. E.
- 428 - 14 v. u. statt G., l. G. E.
- id. - 17 v. u. statt Kir. l. Ker.
- 429 - 2 v. o. statt vertecillata, l. verticillata.
- id. - 10 v, u. statt Sambucina, l. sambucina.
- 430 ist in Zeile 12 v. u. zu setzen: *Pinus*. L.
- 431, Zeile 2 v. u. statt Scutatus, l. scutatus.
- 433 - 4 v. o. statt Serpyllifolia, l. serpyllif.
- 434 zu Petasites alba, statt G. ist G. E. zu setzen.
- 435, Zeile 11 v. u. statt Salicina, l. salicina.
- id. - 2 v. u. statt Sylvatica, l. sylvatica.
- id. - 1 v. u. statt Supinum, l. supinum.
- 436 - 17 v. o. statt bipallicaris, l. bipollicare.
- ib. - 2 v. u. statt Spinosissimum, l. spinosissimum.
- 437 - 10 v. u. statt G., l. G. E.
- 438 - 13 v. o. statt Sphaerocephalum, l. sphaeroc.
- id. - 1 v. u. statt E., l. W.
- 439 - 17 v. o. statt Setaceum, l. setac.

Digitized by Google

Seite 440, Zeile 13 v. o. statt Azolea, l. Azalea.
- 441 zu Primula farinosa setze S. W., statt L. W.
- 442, Zeile 12 v. o. statt Serpyllifolia, l. serpyllif.
- 443 - 14 v. u. statt Sylvestris, l. sylv.
- 444 - 3 v. o. statt Sylvatica, l. sylv.
- 445 - 4 v. o. zu glabra setze F. E., statt W. E.
- id. - 10 v. o. statt Sylvatica, l. sylv.
- 448 - 10 v. u. statt Sanguinea, l. sanguin.
- id. - 1 v. u. statt Spicata, l. spicata.
- 449 - 24 v. o. statt pantotrix, l. pantothrix.
- 450 - 23 v. o. statt E. subspicatum, l. ε) subspic.
- 452 - 8 v. u. statt cannina, l. canina.
- 353 - 16 v. o. statt Chenopodicae, l. Chenopodiaceae.
- id. - 6 v. u. statt Stricta, l. strieta.
- id. - 2 v. u. statt Setifolia, l. setif.
- 454 zu Stellaria cerastoides setze S. T., statt S. W.
- 466, Zeile 1 v. u. statt aplina, l. alpina.
- 457 - 5 v. u. erste Spalte, statt Potroselinum, l. Petrosel.
- 478 - 3 v. o. statt allerdings, l. allerdings.
- 537 - 7 v. o. statt Canauria, l. Canaria.
- 538 - 8 v. o. statt Lötschbach, l. Lòntschbach.
- id. - 10 v. o. statt Kalksteinbrenien, l. Kalksteinbrercien.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Fig. 1.

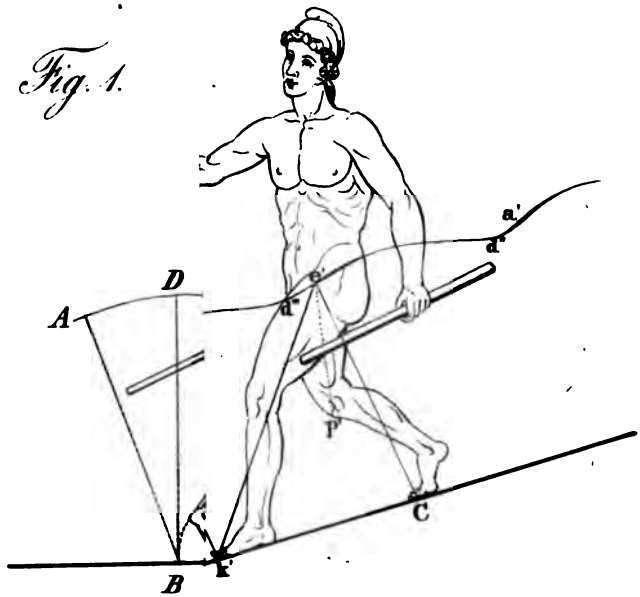


Fig. 2.

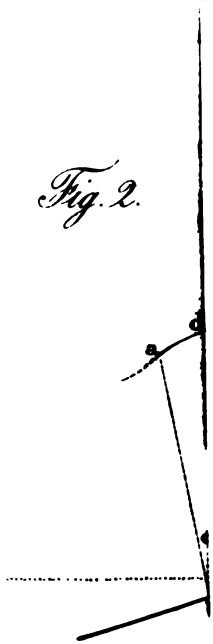
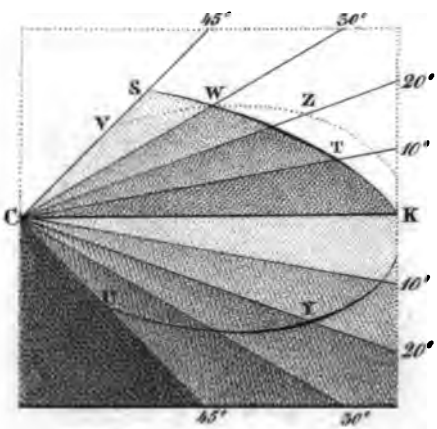
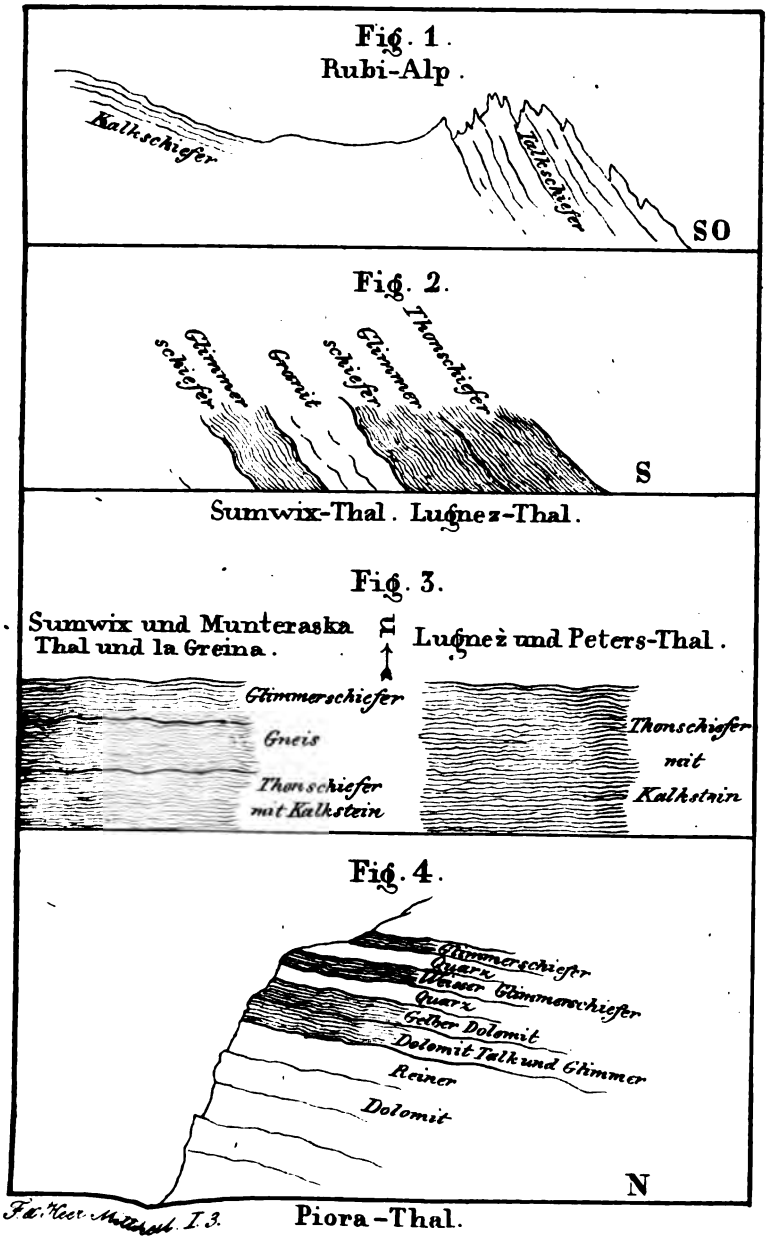


Fig. 5.



Digitized by Google

Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google